

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/FI05/000054

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: FI
Number: 20040129
Filing date: 29 January 2004 (29.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 31 March 2005 (31.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

Helsinki 16.3.2005

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

ABB Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20040129

Tekemispäivä
Filing date

29.01.2004

Kansainvälinen luokka
International class

H02H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Ympäristösulake"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings, originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1142/2004 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1142/2004 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FI-00101 Helsinki, FINLAND

Ympäristösulake – Omgivningpropp

Keksintö liittyy yleisellä tasolla toimilaitteiden toiminnan hallintaan. Erityisesti keksintö liittyy toimilaitteen toiminnan hallintaan siten kuin ympäristösulaketta koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osassa on sanottu. Keksintö liittyy myös toimilaitteeseen siten kuin sitä koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osassa on sanottu. Keksintö liittyy myös huoltopalvelimeen siten kuin sitä koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen johdanto-osassa on sanottu.

Toimilaitteet joutuvat monenlaisissa tehtävissä toimiessaan erilaisiin olosuhteisiin, joissa niiden käyttöön vaikuttavat kuormituksen lisäksi ympäristön käyttöolosuhteet. Käyttöolosuhteet voivat osoittautua joissakin tapauksissa määrääviksi laitteen toiminnan kannalta. Esimerkiksi tietyt muovit eivät sovellu korkeissa lämpötiloissa tapahtuviin käyttötilanteisiin.

Mekaaninen kuluminen yleensä aikaansaa toimilaitteen toimintojen loppumisen. Esimerkiksi moottorista kuluvat laakerit loppuun. Kuitenkin ongelmallisia ovat myös muut tekijät, jotka vaikuttavat toimilaitteiden kestoon ja käyttöikään. Tällaisia ovat esimerkiksi toimilaitteen varastointilämpötila, käyttölämpötila, kuormitusaste, mekaaniset ympäristötekijät kuten esimerkiksi värähtelyt, kosteus sekä korroosion vaikutus toimilaitteen eri osiin.

On myös todettu, että pölypitoisuudella on vaikutuksensa, varsinkin heikkovirtaosiin toimilaitteissa tai niiden ohjauskytkennöissä. Tällöin korkean pölypitoisuuden altistamina voivat ohjauslaitteiden säädöt luisua alun perin säädetyistä arvoista aivan epäoptimaalisille arvoalueille, jolloin toimilaitetta alun perin oikein tehdyistä asetuksista huolimatta ajetaan väärin, tahattomasti. Tällöin jos esimerkiksi kosteutta on läsnä, voivat ongelmat nopeutua tai lisääntyä. Koska toimilaitte tällöin joutuu toimimaan ylimääräisen rasituksen alaisena, sen käyttöikä voi huomattavasti lyhentyä, mikä merkitsee vikatilanteen sattuessa seisokkia toimilaitteen käyttäjälle ja toisaalta toimilaitteen toimittajalle lisäkustannuksia esimerkiksi takuun piiristä korvattavien laitteiden muodossa. Jos toimilaitte sattuu olemaan esimerkiksi muutaman megawatin sähkökäyttö teollisuudessa, voivat kustannukset osoittautua valtaviksi, varsinkin jos ja kun käyttökatkos tuotantoketjun yhdessä lenkissä aiheuttaa myös muiden pysäyttämisen käytännön syistä.

Kuvassa 1 on esitetty yksinkertaisen tunnetun turvalaitteen periaate. Siinä on tavallinen toimilaitte 101, joka on suojattu ylivirtaa vastaan sulakkeella 102, virran syötön 103 katkaisemiseksi. Tunnetun tekniikan mukaan sulake 102 voi olla automaatt-

tisulake tai esimerkiksi lämpösulake. Vastaavaan kategoriaan kuuluvat myös esimerkiksi sellaiset tietyt järjestelyt, jollaisia on esimerkiksi kahvinkeitimissä kuumennuslevyn pitämiseksi vakiolämpötilassa.

- 5 Patenttijulkaisun US 3 656 136 perusteella on sinänsä tunnettua käyttää tunnustelulaitetta sähkömoottorin yhteydessä sen käämitykseen liitettynä sen resistanssin määrittämiseksi käämityksessä virtaavan sähkövirran perusteella. Jos esimerkiksi moottorissa on liikaa kosteutta turvallisen toiminnan kannalta, generoidaan sellainen signaali, jonka perusteella moottorin käyttäjää opastetaan jättämään moottori kytke-
- 10 mättä päävirtaan. Samaa signaalia voidaan mainitun patenttijulkaisun mukaisesti käyttää myös avaamaan päävirtalinja, kunnes moottori on turvallisesti toimintakunnossa.

- Patenttijulkaisun US 4 734 822 perusteella on myös tunnettua käyttää kotitalouslaitteen yhteydessä turvalaitetta kosteudesta aiheutuvan oikosulkuvaaran eliminoimiseksi. Patenttijulkaisun mukaan turvalaitteessa on tällöin kaksi hilaa sijoitettuna lä-
- 15 hekkäin ja järjestettynä aiheuttamaan mainitun kotitalouslaitteen virransyötön katkeaminen.

- Molemmissa viitejulkaisuissa esitetyt tapaukset kyllä turvaavat laitteen käyttäjän ja osittain myös laitteenkin joissakin vikatilanteissa. Kuitenkin laitteen käyttäjällä ei ennen vikatilanteen sattumista ole juurikaan mahdollisuutta arvioida, milloin vika
- 20 voisi aktualisoitua. Vanha suomalainen sanonta ”vahinko ei tule kello kaulassa” kiteyttää tunnettuun tekniikkaan liittyviä ongelmia vikaantumisen ennustettavuudesta. Hakijan tiedossa olevat tunnetun tekniikan mukaiset ratkaisut eivät hakemuksen prioriteettipäivämäärän aikaan anna mahdollisuutta arvioida systemaattisesti toimilaitteen kestoikää etukäteen tietyssä ympäristössä.

- 25 Keksinnön tarkoituksena onkin ratkaista tunnettuun tekniikkaan liittyvät ongelmat tai ainakin lievittää niiden vaikutusta.

Keksinnön tavoitteeseen päästään keksinnön mukaisella ympäristösulakkeella ja sen käytöllä keksinnön mukaisella tavalla toimilaitteen yhteydessä.

- 30 Keksinnön mukaiselle menetelmälle toimilaitteen suojaamiseksi on tunnusomaista se, mitä on sanottu menetelmää toimilaitteen suojaamiseksi koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle ympäristösulakkeelle on tunnusomaista se, mitä on sanottu ympäristösulaketta koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle huoltopalvelimelle on tunnusomaista se, mitä on sanottu huoltopalvelinta koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle toimilaitteelle on tunnusomaista se, mitä on sanottu toimilaitetta koskevan itsenäisen patenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

- 5 Keksinnön suoritusmuotojen mukaisella ympäristösulakkeella on tarkoituksena puuttua toimilaitteen toimintaan etukäteen ennen kuin ympäristöstä peräisin olevat tekijät vikaannuttavat toimilaitteen toimintakelvottomaksi. Tällöin ympäristösulakkeen tehtävänä on estää toimintaan käynnistyminen, katkaista ja/tai rajoittaa toimilaitteen toiminta sellaiseksi, että vikaantuminen voidaan välttää. Monasti esimerkiksi toimilaitteen ohjainyksikön asetukset ryömivät ympäristön pölyn ja/tai ympäristön koostumuksessa olevan aineen vaikutuksesta. Pölysillat, esimerkiksi metallisulatoissa, voivat aiheuttaa oikosulkuja toimilaitteisiin, myös vahvavirtaosiin. Keksinnön mukaisella ympäristösulakkeella voidaan estää toimilaitetta toimimasta väärissä oloissa ja/tai väärin asetuksin. Keksinnön mukaan sen erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulaketta altistetaan toimilaitteen ympäristön vaikutuksille. Tällöin keksinnön mukaisessa ympäristösulakkeessa on eräs anturiosa, joka on järjestetty mainitun ympäristön ympäristöolosuhteiden erään osatekijän aistimiseksi.

- 20 Keksinnön mukaisessa ympäristösulakkeessa, jossa on anturiosa, on myös toiminnallinen osa, ja sen eräässä anturiosassa sellainen osa, joka on järjestetty sen läpi kulkevan vuon muutoksien aistimiseksi ja herätteen muodostamiseksi toiminnalliselle osalle tämän avulla aikaansaattavan erään vasteen toteuttamiseksi.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa on ensimmäinen liityntäpinta ja toinen liityntäpinta vuon syöttämiseksi niiden välisen aktiivisen kerroksen läpi.

- 25 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu aktiivinen kerros on väliaine ja/tai sellaisen rajapinta.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivinen kerros on järjestetty niin, että sen altistumisella ympäristön eräälle ainekomponentille saadaan aikaan muutos vuon kulkuun aktiivisen kerroksen läpi.

- 30 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa muutos vuon kulkuun on väliaineen ja/tai sen rajapinnan kerroksen opasiteetin muutos, kun vuo on eräs säteilyvuo.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa muutos vuonkulkuun on väliaineen ja/tai sen rajapinnan kerroksen resistiivisyyden muutos, kun vuo on sähkövirran vuo.

- 5 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivinen kerros on järjestetty niin, että se altistuu ympäristön sellaiselle ainekomponentille, joka on aerosoli, kaasukoostumus ja/tai erään mainitun osakomponentti.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivinen kerros on järjestetty niin, että se altistuu juuri tietylle mainitulle osakomponentille.

- 10 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa vuon muutos toimii herätteenä vasteen laukaisemiseksi.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa vuon muutos toimii herätteenä vasteen laukaisemiseksi vasta vuon sattuessa tietylle alueelle vuon arvoalueella.

- 15 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa ensimmäinen liityntäpinta ja toinen liityntäpinta vuon syöttämiseksi niiden välisen aktiivisen kerroksen läpi, ovat järjestettynä tasomaiseen geometriaan.

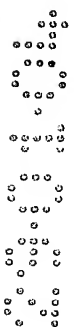
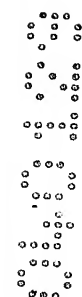
- 20 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa ensimmäinen liityntäpinta ja toinen liityntäpinta vuon syöttämiseksi niiden välisen aktiivisen kerroksen läpi, ovat järjestettynä pakkageometriaan.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa ensimmäisen liityntäpinnan ja toisen liityntäpinnan välissä olevalla aktiivisella kerroksella vuon syöttämiseksi sen läpi, on tietty karakteristinen mitta.

- 25 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu karakteristinen mitta perustuu läpilyöntiväliin eräässä ympäristössä.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu läpilyöntiväli on mitoitettu sähkökentän ja karakteristisen mitan perusteella tietyssä ympäristössä.

- 30 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköinen resistiivisyys on pieni, oleellisesti johteen luokkaa.



Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköinen resistiivisyys on pieni korotetussa lämpötilassa.

- 5 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköinen resistiivisyys on suuri, oleellisesti eristeen luokkaa.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköinen resistiivisyys on suuri korotetussa lämpötilassa.

- 10 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköinen resistiivisyys riippuu ympäristön koostumuksesta, biologisesta tilasta, kemiallisesta tilasta ja/tai fysikaalisesta tilasta.

- 15 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköisen johtavuuden hallitsevana komponenttina on pintaresistiivisyys.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköisen johtavuuden hallitsevana komponenttina on tilavuusresistiivisyys.

- 20 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka sähköisen resistiivisyyden eräs komponentti muuttuu altistuksen aikana ympäristön koostumuksessa olevalle aineelle.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka kemiallinen resistiivisyys on pieni.

- 25 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka kemiallinen resistiivisyys on suuri.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka kemiallinen resistiivisyys riippuu ympäristön koostumuksesta, biologisesta tilasta, kemiallisesta tilasta ja/tai fysikaalisesta tilasta.

- 30

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka mekaaninen resistiivisyys kulutusta vastaan on pieni.

- 5 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka mekaaninen resistiivisyys kulutusta vastaan on suuri.

- 10 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivisessa kerroksessa on materiaalia, jonka mekaaninen resistiivisyys kulutusta vastaan riippuu ympäristön koostumuksesta, biologisesta tilasta, kemiallisesta tilasta ja/tai fysikaalisesta tilasta.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa on sellainen aktiivinen kerros, joka on muodostettavissa ympäristön sellaisen ainekomponentin avulla, joka on aerosoli, kaasukoostumus ja/tai erään mainitun osakomponentti.

- 15 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa on sellainen aktiivinen kerros, joka on järjestetty poistettavaksi altistuksen avulla ympäristön sellaiselle ainekomponentille, joka on aerosoli, kaasukoostumus ja/tai erään mainitun osakomponentti.

- 20 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa on välineet sellainen aktiivisen kerroksen muodostamiseksi ympäristön sellaisen ainekomponentin avulla, joka on aerosoli, kaasukoostumus ja/tai erään mainitun osakomponentti.

- 25 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainitut välineet aktiivisen kerroksen muodostamiseksi käsittävät keräysjärjestelyn järjestettynä ympäristön sellaisen ainekomponentin keräämiseksi, joka on aerosoli, kaasukoostumus ja/tai erään mainitun osakomponentti.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely käsittää keräysalustan anturiosaa varten järjestettynä.

- 30 Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa sen mainitussa keräysalustassa on lanka, eristealusta, johtava alusta ja/tai suodatin.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainitussa keräysalustassa on keräyksen optimoimiseksi muotoiltu osuus levymäiseen, pakkamaiseen, kaarevaan ja/tai jonkin näiden yhdistelmänä muodostettavissa olevaan geometriaan järjestettynä.

5

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely käsittää ylälineet toimilaitteen ympäristön koostumuksessa olevan ainekomponentin virtauksen aikaansaamiseksi ja/tai säätämiseksi.

10

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely käsittää keräysalustan, jossa on korroosioalusta.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely käsittää keräysalustan, jossa on kondensaatioalusta.

15

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely käsittää välineet aktiivisen kerroksen muodostamiseksi korroosioalustan ja/tai muun keräysalustan avulla.

20

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivinen kerros on muodostettu korrodoituvan langan ja/tai liuskan avulla.

25

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu lanka ja/tai liuska voi olla poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen, pyöreä ja/tai eräältä osin monikulmio.

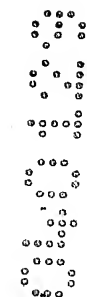
Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu lanka ja/tai liuska on muotoiltu sähkökentän muotoilemiseksi.

30

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu aktiivinen kerros tai sen osa, esimerkiksi langan ja/tai liuskan osa, voi käsittää välineet ympäristön erään ainekomponentin saattamiseksi keräysjärjestelyn avulla aktiivisen kerroksen yhteyteen.

35

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa mainittu keräysjärjestely perustuu ympäristön erään ainekomponentin keräämiseen diffuusion, sähköisen vuorovaikutuksen, impaktion, interseption ja/tai deposition vaikutuksesta keräysalustalle.



Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisista ympäristösulakkeista on muodostettu ryhmä.

- 5 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä on eräs ensimmäinen ympäristösulake ja eräs toinen ympäristösulake.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä olevassa ensimmäisessä ympäristösulakkeessa on aktiivisena kerroksena eräs ensimmäinen aktiivinen kerros.

- 10 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä olevassa toisessa ympäristösulakkeessa on aktiivisena kerroksena eräs toinen aktiivinen kerros.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä olevat mainitut ensimmäinen aktiivinen kerros ja toinen aktiivinen kerros ovat erilaisia.

- 15 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä ensimmäinen aktiivinen kerros on järjestetty niin, että sen altistumisella ympäristön eräälle ensimmäiselle ainekomponentille saadaan aikaan eräs ensimmäinen muutos vuon kulkuun mainitun ensimmäisen aktiivisen kerroksen läpi.

- 20 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä toinen aktiivinen kerros on järjestetty niin, että sen altistumisella ympäristön eräälle toiselle ainekomponentille saadaan aikaan eräs toinen muutos vuon kulkuun mainitun toisen aktiivisen kerroksen läpi.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä mainittu eräs ensimmäinen vuon muutos toimii ensimmäisenä herätteenä erään ensimmäisen vasteen laukaisemiseksi.

- 25 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä mainittu eräs toinen vuon muutos toimii toisena herätteenä erään toisen vasteen laukaisemiseksi.

- 30 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä, jossa on ensimmäinen ympäristösulake ja toinen ympäristösulake, nämä ovat järjestettyjä siten, että eräs ensimmäinen aika, joka kuluu ensimmäisellä ympäristösulakkeella ensimmäisen aktiivisen kerroksen altistamisesta ympäristön eräälle ainekomponentille ensimmäisen vasteen laukeamiseen, on eripituinen kuin toinen aika, joka toisella ympäristösulakkeella kuluu toisen aktiivisen kerroksen altistamisesta mainitulle tai muulle ainekomponentille toisen vasteen laukeamiseen.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä eräs ensimmäinen ympäristösulake ja eräs toinen ympäristösulake ovat järjestetty rinnan kytketyiksi niin, että vuo aktiivisen ainekerroksen läpi kussakin ympäristösulakkeessa on oleellisesti riippumaton muista voista sinänsä.

5

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä eräs ensimmäinen ympäristösulake ja eräs toinen ympäristösulake ovat järjestetty sarjaan kytketyiksi, niin että vuo aktiivisen ainekerroksen läpi kussakin ympäristösulakkeessa on oleellisesti samaa vuota kussakin.

10

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisessa ryhmässä eräällä ensimmäisellä ja eräällä toisella ympäristösulakkeella on yhteinen anturiosan osa ja/tai toiminnallinen osa.

15

Keksinnön erään ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa on toiminnallinen osa järjestettynä toimimaan toiminnolla vasteena ympäristösulakkeen anturiosan antaman herätteen perusteella.

20

Keksinnön erään ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa toiminnallinen osa on järjestetty aikaansaamaan toiminto sähkövirrasta riippuvan suureen arvon rajoittamiseksi kokonaan, tiettyä raja-arvoa pienemmäksi tai suuremmaksi eräässä toimilaitteen osassa.

25

Keksinnön erään ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa toiminnallinen osa on järjestetty sellaisilla välineillä, joilla voidaan suorittaa viestitoiminto.

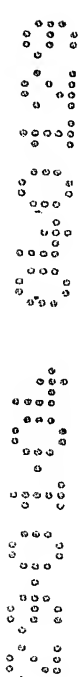
30

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan mainittu viestitoiminto on hälytys. Hälytys voi olla tällöin paikallinen, ylläpitohenkilökunnalle toimilaitteen toimintaympäristössä, ja/tai kaukohälytys esimerkiksi toimilaitteen valmistaneelle tehtaalle.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan eräs mainittu viestitoiminto on kirjattavissa rekisteriin ja/tai tietokantaan.

35

Keksinnön erään ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa oleva anturiosa käsittää integroidun anturin, jossa on yhteensä ainakin kaksi keksinnön jonkin ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisia antureita.



Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan anturissa on osia, joilla on yhdistetty tehtävä.

- 5 Keksinnön erään ensimmäisen ja/tai toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa, jossa on integroitu anturi, on sen anturiosista kukin järjestetty antamaan heräte ympäristön erään koostumuksen ainekomponentin pitoisuuden perusteella.
- 10 Keksinnön kolmannen suoritusmuodon mukaisesti keksinnön mukaisessa toimilaitteessa on keksinnön erään ensimmäisen ja/tai erään toisen suoritusmuodon mukainen ympäristösulake.

- 15 Keksinnön erään kolmannen suoritusmuodon mukainen toimilaite käsittää sähkökäytön, teholähteen, käytönohjaimen, pumpun, puhaltimen ja/tai jokin edullisen yhdistelmän mainituista.

- 20 Keksinnön erään kolmannen suoritusmuodon mukaan toimilaitteessa, jossa on keksinnön jonkin suoritusmuodon mukainen ympäristösulake, on siinä ympäristösulakkeessa anturiosa järjestettynä mainitun toimilaitteen vikaantumisen simuloimiseksi ennen itsensä toimilaitteen vikaantumista.

- 25 Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen ympäristösulake käsittää autentikointivälineet sen todentamiseksi, miten, missä ja/tai kuinka kauan mainittu ympäristösulake on ollut toimilaitteeseen yhteydessä.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan mainitut autentikointivälineet käsittävät muistin ympäristösulakkeessa ja/tai toimilaitteessa.

- 30 Koska kuvassa 1 havainnollistetaan tunnettua tekniikkaa sulakejärjestelystä, selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti keksintöä viittaamalla kuviin, joissa

kuva 2 havainnollistaa kaavamaisesti keksinnön mukaista ympäristösulaketta,

kuva 3 havainnollistaa keksinnön mukaisen toimilaitteen käyttöolosuhteita,

- 35 kuva 4 havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen yksinkertaisen ympäristösulakkeen rakennetta,

- kuva 5 havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen integroidun ympäristösulakkeen rakennetta,
- kuva 6 havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen ympäristösulakkeen toimintoja,
- 5 kuva 7 havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista keräysjärjestelyä, jossa on keksinnön mukainen ympäristösulake,
- kuva 8A havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa impaktiogeometriassa,
- 10 kuva 8B havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa depositio- ja/tai interseptiogeometriassa,
- kuva 8C havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa mekaanisessa suodatingeometriassa,
- kuva 8D havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa sähköisessä suodatingeometriassa,
- 15 kuva 8E havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa eräässä kaarevassa interseptiogeometriassa,
- kuva 8F havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista ympäristösulakkeen anturiosaa kaarevassa suodatingeometriassa ja
- 20 kuva 9 havainnollistaa keksinnön erään suoritusmuodon mukaista huoltopalvelinta.

Keksinnön muita suoritusmuotoja on esitelty epäitsenäisissä patenttivaatimuksissa.

- Huomattakoon, että kuvia on käytetty vain havainnollistamaan keksinnön eräitä suoritusmuotoja, eikä niiden rajoittamiseksi. Lisäksi todetaan, että kuvissa käytetyt mittasuhteet ovat vain havainnollistavia ja voivat siten poiketa huomattavasti kuvassa olevan objektin vastaavasta mittasuhteesta luonnossa. Kuvissa 2-9 on käytetty samoja viitenumeroita viittaamaan vastaaviin osiin kussakin kuvassa. Tällä ei haluta kuitenkaan rajoittaa sitä, etteivätkö viitenumeroilla viitattut osat voisi olla soveltuvin osin hiukan toisistaan poikkeavasti järjestettynä eri kuvissa, kuhunkin kuvaan liittyvien suoritusmuotojen erityispiirteiden huomioon ottamiseksi. Keksinnön suoritusmuotoja voidaan yhdistellä keskenään yhteensopivin osin.
- 25
- 30

Kuvassa 2 on esitetty keksinnön erään suoritusmuodon mukainen toimilaite 201. Siinä on yhdistetty keksinnönmukainen ympäristösulake 202 toimilaiteosaan 101, jossa voi olla tavallinen toimilaite 101 kuvan 1 mukaisesti, jota on tarkoitus käyttää normin 206 mukaisella tavalla tietyssä toimintaympäristössä. Tavallinen toimilaite

5 101 voi olla sinänsä tunnetun tekniikan mukainen. Kuvaan 2 on merkitty myös syöttö 203 mainitun toimilaitteen 101 toiminnon ylläpitämiseksi. Syöttö 203 voi olla sellainen syöttö, joka on suoraanaisesti välttämätön toimilaitteen 101 toiminnassa jota rajoitetaan tai joka katkaistaan kokonaan toimilaitteen toimintakuntoisena pit-

10 tämiseksi. Syöttö 203 voi olla myös epäsuorasti toimintaa ylläpitävä. Syöttö 203 voi siis käsittää kuvassa 2 esimerkiksi sähkövirran, paineilman, kaasun, nesteen, aerosolin ja/tai muun fluidin, joista käytetään nimitystä syötettävä, syöttämiseksi järjestetyn syötön. Täten esimerkiksi voiteluaineen, toimilaitteen jäähdytykseen ja/tai

15 lämmitykseen käytettäviä fluidisyöttöjä voidaan myös sisällyttää syöttöön 203. Näin menettelemällä voidaan estää esimerkiksi liian jäähdytysveden tai voiteluaineen keräytyminen toimimattoman laitteen rakenteisiin. Syöttö 203 voi olla järjestetty myös käsittämään esimerkiksi normin 206 mukaisien tietojen syötön ympäristösulakkeen

20 202 toimintaan liittyvien tietojen syöttämiseksi. Syöttö 203 voi olla järjestetty takaisinkytkennän avulla, jolloin erästä syötettävän määrää ja/tai laatua syötössä mittaavan suureen voi asettaa halutulle arvoalueelle, esimerkiksi normin 206 mukaisesti määrättyyn arvoon.

Normissa 206 on edullisimmin määritelty toimilaitteen toimilaiteosalle 101 sen tiettyjen osien toimintaan vaikuttavia tekijöitä. Yleisesti ottaen normin 206 tarkoitukse-
sena on taata toimilaitteen oikea valinta, toiminta oikeassa ympäristössä ja/tai oikeissa olosuhteissa, maksimaalisen hyödyn aikaansaamiseksi toimilaitteesta sen

25 käyttäjälle. Erityisemmin normin 206 tarkoitukse-
sena on esittää vastaavuus toimilaitteeseen liittyvistä rakenne- ja/tai materiaalivalinnoista, jotka vaikuttavat mainitun toimilaitteen toimintaan, toiminnan kestoon ja/tai toimintatapaan eräässä ympäristössä (301 kuvassa 3), jolla on normissa 206 määritelty koostumus. Vastaavasti normissa 206 voidaan myös esittää useita ympäristöjä, jos mainitun toimilaitteen

30 101 toiminta, toiminnan kesto ja/tai toimintatapa on erilainen eri ympäristöjen välillä. Tällöin on edullista käyttää luokiteltuja ympäristöjä, jolloin luokitteluperusteena voi toimia esimerkiksi ympäristön koostumuksen ja laitteen vikaantumisen välinen vastaavuus suhteessa materiaaleihin toimilaitteessa ja/tai sen rakenteeseen. Normissa voi olla laitekohtaisia, jopa laitteenosakohtaisia ja/tai ympäristökohtaisia määri-

35 tyksiä edellä mainituista vastaavuuksista, jotka voivat toimia luokitteluperusteena. Normi voi siis käsittää luokituksen. Tässä yhteydessä viittaamme ympäristön koostumuksen ymmärtämiseksi kuvaan 3 ja sen selostukseen. Kutakin edellä mainittua

toimintaympäristön 301 tilaan vaikuttavaa tekijää varten voidaan keksinnön perusajatuksen mukaisesti aikaansaada ympäristösulake, jossa olevan anturiosan heräte on järjestetty eräässä normissa 206 mainitun mukaisesti. Ympäristön luokittelussa sen koostumuksen mukaan voidaan käyttää toleransseja ilmaisemaan normin tiettyä luokkaa ja/tai luokan rajaa.

Keksinnön erään ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa 202 on kuvaan 2 piirretty anturiosa 204 ja toiminnallinen osa 205. Anturiosa on järjestetty siten, että se aiheuttaa ympäristösulakkeen laukeamisen ennen kuin toimilaitte tilastollisen todennäköisyyden mukaisesti vikaantuisi normin mukaisessa käytössä. Käytännössä tämä voi tarkoittaa myös sitä, että mainittu toimilaite ei edes lähde käyntiin vääränlaisessa, normin toleransseista poikkeavassa, ympäristössä. Anturiosa on järjestetty edullisimmin aistimaan poikkeamia tietyn normin 206 toleransseista. Anturiosan 204 tehtävänä on aistia sähkö-kemiallis-mekaanisia periaatteita hyväksi käyttäen sellaisia poikkeamia ympäristön koostumuksessa ja/tai tilassa, jotka voivat joko lyhyellä ja/tai pitkällä aikavälillä vikaannuttaa toimilaitteen 101 suorasti tai epäsuorasti. Edullisimmin anturiosa 204 on järjestetty muodostamaan ympäristön koostumuksen riittävän poikkeaman perusteella heräte toiminnalliselle osalle 205.

Vasteena herätteeseen toiminnallinen osa 205 edullisimmin rajoittaa ja/tai katkaisee erään syötön 203, niin että toimilaite ei käynnisty ennen huoltoa tai sen tarkistusta vastaako toimilaite aiotun käyttöympäristönsä olosuhteita. Vasteeseen voidaan liittää toiminnallisen osan 205 avulla myös toimintoja, jotka kytkeytyvät mainitun herätteen perusteella. Esimerkkinä mainittakoon jäähtytys ja/tai voiteluaineen määrän säätö ylikuumenemistilanteessa. Vasteita voi olla myös useita, jotka on porrastettu syötön mukaan toimilaitteen toiminnan alasajamiseksi turvallisesti.

Ympäristösulake 202 voi olla keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti järjestetty esimerkiksi lepovirtaperiaatteen mukaisella tavalla, jolloin anturiosalta 204 tulevan vuon loppuminen toimii herätteenä toiminnalliselle osalle 205. Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan anturiosa antaa sähkösignaalin herätteenä toiminnalliselle osalle 205.

Anturiosa 204 on keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa toteutettu siten, että anturiosassa 204 on eräs osa (vrt. kuvat 4, 5), joka reagoi poikkeamaan ympäristön koostumuksessa normin 206 asettamista rajoista, toleransseista. Anturiosan 204 mainittu osa voi olla keksinnön erään yksinkertaisen suoritusmuodon mukaan esimerkiksi tietyssä lämpötilassa ja/tai paineessa haihtuva aktiivinen kerros, joka

haihtuu tai syöpyy tietyn ajan kuluessa olemattomiin ja siten esimerkiksi katkaisee lepovirran vuon. Tämän seurauksena toiminnallinen osa 205 vasteena herätteeseen katkaisee esimerkiksi sähkön syötön syötöltä 203 toimilaitteelle 201 tai sen eräälle osalle.

- 5 Normissa 206 voi tällöin olla mainittu ympäristöolosuhteita vastaava minimiaika, jonka kuluessa tuo aktiivinen kerros vielä pitäisi olla olemassa ja siten sähkövirranvuon kulkea aktiivisen kerroksen läpi, mutta myös tarvittaessa maksimiaika, jonka kuluessa viimeistään tuo aktiivinen kerros tulisi käydä tarkistamassa.

- 10 Johdantona keksinnön mukaisen ympäristösulakkeen moninaisiin suoritusmuotoihin tarkastellaan kuvaa 3 seuraavassa. Kuvassa 3 on sijoitettu keksinnön suoritusmuodon mukaisella ympäristösulakkeella varustettu toimilaite 201 erääseen toimintaympäristöön 301. Mainitulla toimilaitteella 201 on myös syöttö 203, joka voi olla samassa toimintaympäristössä tai sijaita aivan omassa erillisessä toimintaympäristössään, mitä on havainnollistettu katkoviivalla toimilaitteen 201 ja sen syötön 203 välillä. Molempia toimintaympäristöjä sinänsä on merkitty viitenumerolla 301 vaikka mainitut toimintaympäristöt voivat kukin olla omien normiensä mukaisesti optimoidut.

- 20 Kuvassa 3 toimintaympäristö 301 käsittää tekijöitä, jotka muodostavat toimintaympäristön 301 tilan. Tilaan vaikuttavien tekijöiden luonnetta normin 206 kannalta on havainnollistettu merkinnällä $Tila = Tila(Fy, Ke, Bio)$, jolla tarkoitetaan, että toimintaympäristössä vaikuttaa fysikaalisia (Fy), kemiallisia (Ke) ja/tai biologisia (Bio) tekijöitä, joita voidaan mitata suureiden avulla, jotka ovat liitettävissä vuonmuutokseen aktiivisessa kerroksessa tilan muuttuessa. Biologiset tekijät voivat olla sellaisia, joilla on suora vaikutus toimintaympäristön pieneliöstön kasvuun ja/tai toimintaan.

- 25 Eräs toinen toimintaympäristön 301 tilaan vaikuttavien tekijöiden jaottelu normin 206 kannalta voidaan aikaansaada kuvaamalla tilaa merkinnän $Tila = Tila(n, P, T, V)$ mukaisesti. Tällöin toimintaympäristön tila on kuvattavissa sellaisilla suureilla, mukaan lukien esimerkiksi toimintaympäristön väliaineen V ominaisuudet, sen koostumus n, toimintaympäristön paine P ja/tai lämpötila T, jotka ovat liitettävissä vuonmuutokseen aktiivisessa kerroksessa tilan muuttuessa.

30 Väliaineen koostumuksessa normia 206 ajatellen siinä voidaan ottaa huomioon esimerkiksi myrkykaasujen (HS), syövyttävien kaasujen (esimerkiksi HCl), radikaalien (SO_4) ja/tai ionien, kosteuden (H_2O), hiukkasten (Par) ja/tai muiden kaasujen

(Kaa) pitoisuuksia toimintaympäristössä. Voidaan ottaa huomioon myös muita ympäristön koostumukseen vaikuttavia tekijöitä kuten sen osakomponenttien olomuodot ja/tai muutokset faasista toiseen joidenkin ympäristön parametrien esimerkiksi P,T vaihdellessa. Normissa 206 voidaan ottaa huomioon myös esimerkiksi sähköisyys 304, ionipitoisuus (negatiiviset ionit 302, positiiviset ionit 303, oman erikoislajinsa mukaan) sekä myös säteilytase 305. Säteilytaseella tarkoitetaan hiukkas- ja/tai sähkömagneettisen säteilyn aiheuttamaa säteilyannosta toimilaitteen sille osalle, jota ympäristösulakkeella on tarkoitus suojella. Säteilytaseessa voidaan ottaa huomioon sellainen säteilyannos, joka aiheutuu ympäristön sellaisesta säteilystä, joka käsittää ionisoivaa, hiukassäteilyä ja/tai sähkömagneettista säteilyä. Säteilytase voi perustua myös soveltuvien osien sähkömagneettisen säteilyn jakautuneisuuteen eräällä taajuusalueella, säteilyn paikalliseen ja/tai ajalliseen jakautumaan toimilaitteen toimiympäristössä.

Kuvassa 4 on esitetty keksinnön mukaisen toimilaitteen 201 yhteydessä eräs ympäristösulake 202, jonka yksinkertaisimpia suoritusmuotoja voidaan ymmärtää kuvan 4 perusteella. Ympäristösulakkeessa 202 on anturiosa 204, jossa on eräs ensimmäinen liityntäkerros 401 ja eräs toinen liityntäkerros 402, joiden välillä on aktiivinen kerros 403, joka voi olla myös väliainetta V (tai tyhjiö eräissä tapauksissa).

Anturiosan 204 aktiivisella kerroksella 403 on esimerkinomaisesti esitetty kuvassa 4 eräs karakteristinen mitta, paksuus h , resistiivisyys R ja näiden perusteella määrittyvä resistanssi. Resistanssilla tarkoitetaan sähköistä resistanssia, ellei muuta ole erikseen osoitettu. Lisäksi todetaan, että tietty resistanssi karakteristisen mitan matkalle ainetta on muodostettavissa tuon aineeseen liittyvän karakteristisen mitan ja aineen resistiivisyyden perusteella.

Kuvassa 4 on myös merkitty diffuusiovakio D aktiivisen kerroksen 403 erääseen pintaan ympäristöstä (301, kuvassa 3, mutta ei näy kuvassa 4) tuleville tai ympäristöön haihtuville osakomponenteille. Kuvan 4 anturiosa 204 on järjestetty siten, että sillä mitataan jännitettä 404 ja/tai virtaa 405, joka on sähkölähteestä 406 peräisin. Ammattimies tunnistaa kuvan 4 perusteella myös muita mahdollisuuksia liityntäkerrosten 401 ja 402 välisen jännitteen ja/tai virran määrittämiseksi. Ammattimies tunnistaa myös kuvan 4 perusteella muita kuin esitetyn mahdollisuuden sähkölähteen yhdistämiseksi siten, että liityntäkerrosten 401 ja 402 kautta aktiivisen kerroksen 403 läpi voidaan ohjata määritettävissä oleva sähkövirta.

Vaikka sähkölähdettä 406 onkin kuvattu symbolilla, joka tavallisesti yhdistetään paristoon tai vastaavaan tasavirtalähteeseen, voi sähkölähde 406 käsittää myös sovel-



tuvin osin vaihtosähkölähteen. Tällöin sen jännitteellä ja/tai virralla on eräs tarkoitukseen sopiva aaltomuoto. Tällöin mainitulla virralla ja/tai jännitteellä kullakin on eräs aaltomuotoon liittyvä amplitudi ja/tai taajuus sekä mahdollisesti eräs bias-arvo, joka voi olla nolasta poikkeava. Virralla ja jännitteellä voi olla myös tietty vaiheero. Vaihtosähköllä voi olla yhden taajuuskomponentin lisäksi myös yksi muu tai muita taajuuskomponentteja. Taajuus voi olla esimerkiksi eräs verkkotaajuus, tai sellaisen monikerta, mutta myös hyvin korkea, jopa radiotaajuinen. Tällöin vaihtosähköä käytettäessä anturiosassa käytettävä aktiivisen kerroksen aineen resistiivisyys on valittu sopivan impedanssin aikaansaamiseksi, jolloin impedanssissa voi olla osakomponentteina resistanssi, induktanssi kapasitanssi ja/tai näiden eräs yhdistelmä. Impedanssi voi olla muodostettu tapauskohtaisesti soveltuvin osin edellä mainituista erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti tietyn taajuuden perusteella. Tällöin voidaan käyttää aktiivisen kerroksen impedanssin muuttumista ympäristön koostumuksen muuttamana ilmaisemaan muutoksia ja/tai poikkeamia toimintaympäristön koostumuksessa, esimerkiksi vaihtosähkön taajuuden perusteella. Tällöin muutokset ja/tai poikkeamat voidaan havaita esimerkiksi tietyn taajuuskomponentin amplitudin vaimenemisena/voimistumisena aktiivisen kerroksen läpi, verrattuna suhteessa erääseen vertailuamplitudiin, joka voi olla aiempi saman taajuuden amplitudi ja/tai erään toisen taajuuden amplitudi. Vertailu voi olla tyypiltään pitkittäistä toimilaitteen saman toimintaympäristön kahden ajallisesti peräkkäisen tilanteen väliseen muutokseen perustuvaa ja/tai poikittaista toimintaympäristön ja tietyn vertailunormin väliseen muutokseen perustuvaa.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan kerroksia 401, 402 ja 403 voidaan soveltuvin osin käyttää muodostamaan anturiosaan sellaisia komponentteja kuin keloja, kondensaattoreita ja/tai vastuksia keksinnön erään suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa. Tällöin materiaalivalinnat kuhunkin kerrokseen 401, 402 ja 403, tai muihin vastaaviin kerroksiin (esimerkiksi yhdistelmäanturissa), voidaan tehdä toimilaitteen toimintaympäristön tilassa parhaiten soveltuvan sähkövirran tyypin (tasa- ja/tai vaihtosähköä), taajuuden ja/tai aaltomuodon perusteella. Kunkin kerroksen aineen valinta voi tällöin perustua mainitun aineen resistiivisyyteen, karakteristiseen mittaan, diffuusiovakioon toimintaympäristön koostumuksen osalle, korroosionopeuteen toimintaympäristössä ja/tai muuhun eräässä toimintaympäristöä koskevassa normissa ilmaistuun seikkaan/suureeseen.

Mainitut kelat, kondensaattorit ja/tai resistanssit voidaan järjestää anturiosaan niiden lukumäärä sinänsä rajoittamatta, tietyn impedanssin aikaansaamiseksi eräälle tietyn taajuiselle vaihtosähkölle, jolla on aaltomuoto. Tällöin voidaan esimerkiksi muo-

dostaa suodattimia ja/tai resonaattoreita, joiden taajuus muuttuu ympäristön vaikutuksesta, jolloin muutosta voidaan käyttää hälytyksen aikaansaamiseksi. Tällöin voidaan eri komponentteja käyttää eri normin mukaisen hälytyksen aikaansaamiseksi kunkin, esimerkiksi yhdistelmäanturin, anturiosan eri osissa.

- 5 Anturiosa on kuvattu kuvassa 4 kaavamaisesti liioitelluin mittasuhtein, jotka voivat poiketa huomattavasti esitetyistä, eivätkä välttämättä ole edes keskenään samaa keraluokkaa. Kuitenkin anturiosan osien mitoitus on tehty siten, että tiettyä normia vastaavasta ympäristökoostumuksesta tapahtuvat muutokset aiheuttavat anturiosassa vasteen muodostuksen tiettynä hetkenä anturin käyttöönnotosta kun se on sijoitettu
- 10 toimintaympäristöönsä. Kuvan 4 perusteella voidaan kuvata pakkamaista ja/tai tasomaista anturigeometriaa katsomissuunnasta riippuen. Pakkamaisessa geometriassa siinä olevat kerrokset, esimerkiksi liityntäkerrokset 401, 402 ja/tai aktiivinen kerros 403, ovat kuin korttipakan kortit korttipakassa, ainakin osittain päällekkäin. Tasomaisessa geometriassa nämä mainitut kerrokset ovat vierekkäin kuin kortit pöydällä. Tällöin ei haluta poissulkea myöskään mahdollisuutta sille, etteivätkö kerrokset voisi olla osittain vierekkäin ja samalla osin myös päällekkäin pakkageometrisen suoritusmuodon mukaisesti.

- 20 Vaikka kuvassa 4 osat 401, 402 ja 403 on piirretty samaan tasoon paperilla tasomaisen anturigeometrian mukaisesti, havainnollistaa kuva 4 myös sellaista pakkamaista anturigeometriaa, jossa osista 401, 402 ja 403 on esitetty vain niiden muodostaman pakan poikkileikkaus, jolloin mainitut osat voivat olla liuskamaisia tai levymäisiä toinen toistensa päällä, mutta kohtisuorassa paperin tasoa vastaan. Pakkamaisessa geometriassa osat 401, 402 ja/tai 403 voivat olla soveltuvien osien limittäin aktiivisen kerroksen 403 pinnan optimoimiseksi tiettyä keräystarkoitusta varten.

- 25 Anturiosa 202 voi olla tasomainen, jolloin h :lla tarkoitetaan sellaista karakteristista mittaa, lähinnä aktiivisen kerroksen 403 leveyttä, esimerkiksi välimatkaa piirilevyn liuskojen välillä tai eräiden kääminosien välistä etäisyyttä anturiosassa. Tällöin väliaine V muodostuu ilmasta tai vastaavasta fluidista liuskojen välillä, mutta toisaalta myös piirilevymateriaalista, joka yleensä on eristettä. Anturiosan väliaine V voi olla
- 30 myös sellaista ainetta, jolle on käyttösovelluskohtaisesti järjestetty eräs tietty resistiivisyys, joka voi olla myös matalampi tai korkeampi kuin käyttösovelluskohtaisella eristeellä sinänsä. Väliaine V voi siis käsittää ympäristön väliainetta.

- Anturiosa 202 voi olla myös pakkamainen, jolloin h :lla tarkoitetaan karakteristista mittaa, joka voi olla aktiivisen kerroksen 403 paksuus tai pituus. Aktiivinen kerros
- 35 403 voi siten olla esimerkiksi lanka, jolla on pituus h asetettuna liityntäkerrosten

401 ja 402 välille. Langaksi siis voidaan eräänä ääriesimerkkinä laskea myös sellainen kiekkomainen pätkä, jonka pituus on pienempi kuin paksuus.

5 Langassa voi olla osa, joka on suora, spiraali tai muun muotoinen tietyn karakteristisen mitan järjestämiseksi. Liityntäkerrokset 401 ja 402 on edullisimmin järjestetty galvaanisen yhteyden aikaansaamiseksi aktiiviseen kerrokseen 403. Liityntäkerrokset 401 ja 402 on myös liitetty elimelle 407 siten, että sähkövirtaa ja/tai jännitettä kerroksen 403 läpi/yli voidaan mitata.

10 Lanka voi olla järjestetty myös kerroksiksi materiaaleista, joilla on toisistaan poikkeava resistiivisyys, jolloin on mahdollista seurata langan kulumista/korroosiota langan läpi kulkevan sähkövirran muutosten perusteella. Esimerkiksi langassa voi olla sisin kerros korkearesistiivista eristettä, mutta sitä seuraavissa kerroksissa ulospäin mentäessä kunkin kerroksen resistiivisyys voi poiketa edellisestä. Resistiivisyys voi olla järjestetty tällöin esimerkiksi pienenemään kerros kerrokselta ulospäin mentäessä, jolloin muutokset resistiivisyydessä näkyvät aktiivisen kerroksen läpi
15 kulkevassa sähkövuossa aktiivisen kerroksen uloimman kerroksen kulumisen myötä. Juuri kuvattua kerroksellisuutta voidaan soveltaa myös pakka- ja/tai tasogeometrisiin aktiivisiin kerroksiin, joiden tehtävänä on syöpyä ympäristön koostumuksen erään osan ja/tai osatekijän vaikutuksesta.

20 Syöpyminen voi olla järjestetty anturiosassa sellaisen syöpyvän aineen avulla, jolla on matala kemiallinen resistanssi ympäristön koostumuksen tietylle osalle, jolloin sen tullessa osaksi sitä ympäristöä eräästä normista poiketen, jossa ympäristössä anturiosa on toiminnassa, anturiosan aine syöpyy; mutta ilman tuota mainittua ympäristön koostumuksen osaa ympäristössä normista poiketen, anturiosan vastaavaa syöpymistä ei aiheudukaan.

25 Toiminnallinen osa 205 käsittää elimen 407, joka on järjestetty havaitsemaan muutoksia sähkövirran kulussa aktiivisen kerroksen 403 läpi ja/tai jännitemuutoksia liityntäkerrosten 401 ja 402 välisessä jännitteessä. Vaihtoehtoisesti keksinnön eräässä suoritusmuodossa elin 407 voi käsittää välineet sellaisen säteilyn ilmaisemiseksi, joka on järjestetty kulkemaan aktiivisen kerroksen 403 kautta.

30 Muutokset voivat tällöin perustua esimerkiksi kemialliseen muutokseen aktiivisessa kerroksessa 403, jolloin sen 403 sähköjohto-ominaisuudet muuttuvat. Muuttuminen voi tällöin tapahtua myös vaihtoehtoisesti esimerkiksi sopivasti järjestetyn aktiivisen kerroksen erään pinnan ja/tai tilavuuden osan kyllästymisellä ympäristön koostumuksessa läsnä olevalla tietyllä aineella, ensin lähinnä mekaanisesti. Mainittu

- aine voi myös reagoida aktiivisen kerroksen 403 kanssa ja siten muuttaa sen resis-
tiivisyyttä (pinta- ja/tai tilavuusresistiivisyyttä) ja sitä kautta aktiivisen kerroksen
sähköistä resistanssia. Tällöin prosessi normin 206 toleransseista poikkeavaan muu-
5 tokseen tapahtuu varsin hitaasti esimerkiksi tunnetun tekniikan mukaisen poikkipa-
lavaksi järjestetyn sulakkeen palamiseen nähden.

- Ympäristön koostumuksessa oleva aine, jonka tällöin on tarkoituksena kyllästää ak-
tiivista kerrosta aikaa myöten voi olla esimerkiksi kaasua, sen jokin komponentti, sen
mukana kulkeva radikaali, ioni ja/tai aerosolin osa, esimerkiksi kuvassa 3 esitetyn
mukaisesti. Tällöin aika, joka kuluu tietyn paksuisen/levyisen (h) kerroksen kylläs-
10 tämiseen havaittavassa määrin siten, että se aiheuttaa herätteen ympäristösulakkeen
laukeamiseksi, riippuu esimerkiksi aineen pitoisuudesta ympäristössä ja/tai maini-
tun aineen diffuusiovakiosta D aktiivisen kerroksen rakenteisiin, mutta myös väliai-
neen virtauksista suhteessa anturiosaan ja sen pinnan rajakerrokseen. Tällöin ympä-
ristösulakkeen mitoituksella ja/tai materiaalivalinnoilla sekä pinnan karheudella voi-
15 daan vaikuttaa siihen kuinka nopeasti kyseinen heräte sulakkeen laukeamiseksi saa-
daan järjestettyä tietyssä normin mukaisessa ympäristössä ja sitä vastaavalle tole-
ranssille.

- Osat 401, 402 ja 403 on voitu myös järjestää keksinnön erään suoritusmuodon mu-
kaisesti siten, että jokin mainituista osista 401, 402 ja 403 aikaa myöten haihtuu
20 ja/tai syöpyy pois, jolloin mitattu virta 405 herätteen muodostamiseksi voi heiketä
tiettyyn raja-arvoon ennen kuin katkeaa oleellisesti kokonaan, jolloin elin 407 gene-
roi katkeamisen tai raja-arvon perusteella hälytyksen 409 ja/tai osa 408 katkaisee
syötön 203 toimilaitteelta 201. Tällöin esimerkiksi ympäristön tilan äkillinen muu-
toskin esimerkiksi ylikuumenemisen seurauksena saadaan havaittua.

- Kun ympäristön koostumuksen ja/tai tilan muutos on joko äkillisenä tai pitkän ajan
kuluessa tapahtuvana (kumulatiivisesti) riittävä herätteen muodostamiseksi, aiheut-
tamaan toimintaympäristöä kuvaavan, esimerkiksi kuvan 3 selostuksen yhteydessä
mainitun, erään ympäristön tilaan vaikuttavan suuren poikkeamisen normin 206 (ei
kuvassa) mukaisesta toleranssista, elin 407 on järjestetty aiheuttamaan vasteena to-
30 leranssipoikkeamasta aiheutuvaan herätteeseen esimerkiksi syötön 203 rajoitus
ja/tai katkaisu toimilaitteelta 201 osan 408 välityksellä.

- Suuria, esimerkiksi teollisen mittakaavan toimilaitteita alasajettaessa syöttöjä 203 ei
voi suoraan katkaista, vaan ne on joskus edullista ajaa alas pehmeästi, ensin syöttöä
rajoittamalla ennen sen katkaisua kokonaan. Eri syöttöjen 203 alasajojärjestys täy-
35 tyy joissakin tapauksissa olla tietty. Esimerkiksi sellaiselta sähkömoottorilta, jolla

on ilmalaakeri ja myös sillä sähkösyöttö ilmalaakerin ylläpitämiseksi, ei ole yleensä viisasta katkaista sähkösyöttöä ilmalaakerin ylläpitämiseksi ennen kuin moottori on muutoin pysähtynyt. Keksinnön suoritusmuodon mukaisella ympäristösulakkeella voidaan tällöin ottaa huomioon esimerkin erityistarpeet ja porrastaa syötön katkaisu.

- 5 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan toiminnallinen osa 205 voi aiheuttaa myös hälytyksen 409, jota on tarkemmin käsitelty kuvien 6 ja/tai 9 yhteydessä.

- Esitetään ensimmäinen hypoteettinen esimerkki, jossa normin mukaista toimilaitetta suojellaan keksinnön erään suoritusmuodon mukaisella ympäristösulakkeella, joka voi olla keksinnön ensimmäisen tai toisen suoritusmuodon mukainen. Toimilaite
10 voi olla myös keksinnön suoritusmuodon mukainen toimilaite, johon on jo liitetty tai integroitu ympäristösulake. Toimilaitteessa on esimerkin mukaan eristeet, jotka kestävät tavallista huoneilmaa hyvin pitkään, mutta eivät esimerkiksi sellaista ilmaa, jossa on HCl:ää 30 ppm:n pitoisuutena, kuin 6 vuotta käytettäessä sitä eristeraken-
15 netta, jonka mukaisesti toimilaitteen valmistaja on toimilaitteen rakentanut. Tällöin ympäristösulakkeessa sen anturiosassa on aktiivinen kerros 403, joka on toteutettu esimerkiksi kalvona. Kalvon paksuus, leveys, ja materiaali on mitoitettu siten, että kalvo kestäisi ympäristössä, jonka koostumus vastaa tavallista ilmaa, yli 1000 vuot-
20 ta ennen kuin hapettuminen ja/tai korroosio aiheuttaisi sen, että anturiosa tuottaisi herätteen. Kun samainen anturiosa viedään nyt ympäristöön, jonka koostumuksessa on HCl:ää 45 ppm:ää (parts per million), kalvo kestäisikin vain 4 vuotta ennen kuin anturiosa 204 tuottaisi herätteen, ja siten ympäristösulakkeen toiminnallinen osa ai-
25 heuttaisi vasteen ja siten katkaisisi syötön toimilaitteelta. Edullisesti ympäristösula-
ke jäisi tilaan, jossa se estäisi toimilaitteen käynnistymisen ennen huoltoa ja/tai kat-
koksen syyn selvittämistä. Tällöin tuon ympäristösulakkeen laukeamisen seurauk-
30 sena käyttäjä huomaisi tarkastaa eristeet ja ryhtyä huoltotoimiin eristeiden vaihtami-
seksi ennen kuin laite olisi palanut oikosulun seurauksena. Ilman keksinnön mukais-
ta ympäristösulaketta toimilaite olisi voinut toimia kuusikin vuotta, mutta eristeiden
rappeutumisen myötä käyttäjä voisikin joutua ostamaan koko toimilaitteen pelkän
eristeiden huollon sijaan.

- 30 Toinen hypoteettinen esimerkki on muutoin edellä esitetyn esimerkin mukainen, mutta käyttäjä onkin sijoittanut tuon saman toimilaitteen ympäristöön, jonka koos-
tumuksessa onkin 150 ppm:ää HCl:ää. Tällöin tuo sama ympäristösulake laukeaisi-
kin esimerkiksi 1 kuukaudessa ja koko laite 3 kk:n kuluessa takuuajana. Tällöin
toimilaitteen käyttäjä ei voisi tuotteen takuuseen vedoten vaatia toimilaitteen val-
35 mistajalta takuukorvauksena uutta toimilaitetta, koska käyttäjä itse oli sijoittanut

toimilaitteen väärään toimintaympäristöön, edellyttäen, että toimilaitteessa oli keksinnön erään suoritustavan mukainen ympäristösuojake.

5 Kolmannessa hypoteettisessa esimerkissä tilanne muutoin vastaa toista hypoteettista
esimerkkiä, mutta laitteen yhteydessä onkin kolme ympäristösuojaketta, joiden toi-
minta on asetettu kukin eri normin mukaan, mutta laukeamaan saman ajan kuluessa.
Ensimmäinen ympäristösuojake on asetettu laukeamaan yhdessä kuukaudessa sellai-
10 sessa ympäristössä, jonka koostumuksessa on 200 ppm:ää HCl:ää, toinen on asetet-
tu laukeamaan, kun koostumuksessa on 100 ppm:ää ja kolmas on asetettu laukea-
maan, kun koostumuksessa on 25 ppm:ää. Tällöin laitevalmistaja tietää keksinnön
erään suoritustavan mukaisen ympäristösuojakkeen perusteella, että laitetta on
käytetty laitteen rakenteen kannalta aivan sopimattomissa ympäristöoloissa ja voi
ottaa tämän huomioon seuraavassa laite-toimituksessa samalle asiakkaalle.

15 Neljännessä hypoteettisessa esimerkissä tilanne on muuten kuten ensimmäisessäkin,
mutta ympäristösuojake on järjestetty nollatoleranssille HCl:n suhteen. Nyt kun toi-
milaitteen käyttäjä aikoo käyttää sitä esimerkiksi suolahappotehtaalla vastoin käyt-
töympäristön normia, ei toimilaitte lähdekään käyntiin lainkaan. Tällöin ei myöskään
laitteen valmistajan tarvitse toimittaa uutta samanlaista toimilaitetta takuukorvauk-
sena käyttäjälle takuuaikana tuhoutuneesta toimilaitteesta.

20 Viidennessä hypoteettisessa esimerkissä toimilaitte neljännen esimerkin mukaan on-
kin kyllä sijoitettu oikeaan tehtävään ja ympäristöön muutoin, mutta tehtaalla sattuu
onnettomuus, jonka seurauksena toimilaitteen ympäristössä tapahtuu eräs sellainen
yhdistelmä fysikaalisen, kemiallisen ja biologisen tilan muutoksia, joka nostaa HCl
pitoisuuden sellaiseksi, että keksinnön mukainen ympäristösuojake aiheuttaa tuon
toimilaitteen alas ajon vastena selostetulle ympäristön muutokselle.

25 Edellä esitetyissä esimerkeissä on mainittu HCl mutta vastaavalla tavalla voidaan
muodostaa muille kuvan 3 yhteydessä mainituille aineille ja/tai niiden yhdistelmille
vastaavanlainen ja/tai muu normi. Esimerkiksi vesi voi olla höyrynä ja/tai pisaroina
ympäristössä, mutta kondensoitavissa nesteeksi erään keräysalustan pinnalle, jolloin
anturiosassa ja/tai keräysalustassa on otettu huomioon veden keräytyminen normin
30 mukaisissa oloissa.

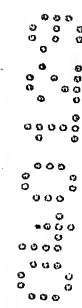
Vaihtoehtoisesti keksinnön erään ensimmäisen suoritustavan mukainen ympäris-
tösuojake voidaan toteuttaa siten, että sen anturiosan 204 aktiivinen kerros 403 on
järjestetty siten, että se reagoi sen kautta kulkevaan säteilyvuohon, kun ympäristön
tila muuttuu. Tällöin esimerkiksi liityntäkerroksen 401 tulee olla yhteydessä lähe-

5 tinvälineisiin säteilyvuon aikaansaamiseksi aktiivisen kerroksen 403 läpi. Vastaa-
vasti liityntäkerroksen 402 tulee olla yhteydessä vastaanotinvälineisiin aktiivisen
kerroksen 403 läpi kulkevan säteilyvuon vastaanottamiseksi. Tällöin osa 407 on jär-
jestetty siten, että sen avulla voidaan mitata aktiivisen kerroksen 403 läpi kulkevas-
sa säteilyvuossa tapahtuvia muutoksia herätteen muodostamiseksi. Liityntäkerros
401 voi käsittää myös lähetinvälineet sekä vastaanottovälineet takaisinsirontageo-
metrian mukaisesti, jolloin liityntäkerros 402 voi toimia pelkkänä heijastimena lähe-
tinvälineiltä lähetettävän säteilyvuon heijastamiseksi vastaanotinvälineille.

10 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan liityntäkerroksessa 401 on lähetinväli-
neistä ja vastaanotinvälineistä ainakin eräs liityntäkerrokseen 401 integroituna.
Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan liityntäkerroksessa 402 on vastaanotinvä-
lineet liityntäkerrokseen 402 integroituna. Jos karakteristinen mitta h on tällöin suu-
ri, siis toimilaitteen tai tämän kotelon mittojen suuruusluokkaa tai enemmänkin,
15 voidaan osat 401, 402 järjestää niin, että ympäristö vaikuttaa säteilyvuohon 403 ak-
tiivisen kerroksen läpi mainittujen osien 401 ja 402 välisellä koko matkalla, jolloin
voidaan keskiarvoistaa ympäristön tilaan vaikuttavia tekijöitä ja siten anturiosan he-
räte voidaan saada riippuvaiseksi toimintaympäristön keskimääräisistä suureiden
arvoista, jolloin hälytykset voivat olla luotettavampia.

20 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa aktiivinen ker-
ros 403 on järjestetty säteilyvuota varten, joka säteilyvuo on optisen säteilyn, akus-
tisen säteilyn ja/tai hiukkassäteilyn säteilyvuo. Säteilyllä on tällöin eräs aallonpituus
ja/tai amplitudi. Säteily voi olla monokromaattia ja/tai koherenttia, mutta myös sel-
läistä säteilyä, jonka komponenteilla on eri aallonpituuksia. Keksinnön erään suori-
tusmuodon mukaan osat 401 ja 402 on järjestetty vain erästä tiettyä aallonpituutta
25 koskevan säteilyvuon muutoksen havaitsemiseksi aktiivisessa kerroksessa 403.
Keksinnön erään suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakkeessa voi tällöin olla
useita, ainakin kaksi erilaista anturiosaa. Anturiosa voi olla järjestetty tällöin toimi-
laitteen toimiympäristön koostumuksen erään osan havaitsemiseksi, esimerkiksi ab-
sorptioon perustuen.

30 Kuvassa 5 on esitetty keksinnön erään suoritusmuodon mukainen integroitu ympä-
ristösulake. Siinä on anturiosassa yhdistelmä erilaisia sähkö-mekaanis-kemiallisia
osia. Liityntäosia E1, E2 ja E3 on merkitty samalla tavalla kuin kuvassa 4, mutta in-
tegroidussa ympäristösulakkeessa sen yhdistelmäanturissa kuvan 5 mukaan myös
liityntäosat E1, E2 ja E3 voivat toimia esimerkiksi korroosioantureina. Kun korroo-
sio tällöin etenee riittävän pitkälle, ja kun esimerkiksi liityntäosa E1 on järjestetty
35 niin, että se osin toimii samalla myös aktiivisena kerroksena 403, siltä osalta, joka



- on alttiina ympäristön korroosiovaikutukselle, E1:n katkeaminen korroosion vaikutuksesta aikaansaa E1:n kanssa sarjassa olevan virtamittarin näyttämän muutoksen, joka voidaan erään normin toleranssin perusteella tulkita herätteenä toiminnalliselle osalle 205 vasteen tuottamiseksi osan 408 avulla. Nyt E2 ja E3 voivat olla järjestettyjä muutoin kuin E1, mutta erilaisen toleranssin mukaan, jolloin ympäristösulakeelta voidaan saada porrastettu hälytys, ja laitevalmistaja voi päätellä milloin viimeistään laite, jossa kuvan 5 mukainen ympäristösulake on, on huollettava. Liityntäosia on kuvattu kuvassa 5 kolme, mutta käyttötarkoituksen perusteella niitä voi olla esitetystä poikkeava määrä, myös useampia.
- 10 Esimerkin yhteydessä on mainittu korroosio E1:n yhteydessä sen resistanssin muuttamiseksi, mutta kuvassa 5 on havainnollistettu lausekkeella $E1=E1(D_1, R_1, l_1, \dots)$ myös muita mekanismeja E1:n ominaisuuksien muuttumisesta ympäristön vaikutuksesta. Tällöin E1:n rakenne on järjestetty siten, että ympäristön koostumuksessa oleva eräs kaasu, aerosoli ja/tai sen osa, jolla on eräs vuo diffuusiovakion D_1 määräänä E1:n pinnalle, voi deponoitua ja/tai diffundoitua E1:n rakenteeseen, sen sähköisiä ominaisuuksia muuttavasti. Syövyttävässä ympäristössä myös E1:n anturiosan leveys l_1 voi muuttua aikaa myöten, jolloin jännitteen 406 virtamittauksen ja/tai jännitemittauksen 404 perusteella saadaan muodostettua heräte toiminnalliselle osalle 205 vasteen muodostamiseksi. Näin varsinkin silloin, kun E1:n se osa, joka
- 15 toimii aktiivisena kerroksena, on tehty käyttöympäristössä syöpyvästä aineesta. Aine voi olla tällöin esimerkiksi metallia, polymeeriä, keraamia ja/tai erästä yhdistelmää mainituista. Lisäksi aktiivisen kerroksen resistanssi R_1 ja/tai sen avulla muodostettavissa oleva impedanssi eräiden liitântäkerrosten välillä voi muuttua korroosion vaikutuksesta.
- 20 Kuvassa 5 aktiivinen kerros 403 voi olla muodostettu siten, että korroosion sijasta se 403 voi myös rakentua ympäristössä olevan aerosolin tai sen osan vaikutuksesta. Tällöin hiukkaset deponoituessaan anturiosan aktiiviselle kerrokselle muuttavat tämän sähköisiä ominaisuuksia siten, että aktiivisen kerroksen läpi kulkeva sähkövirta muuttuu havaittavassa määrin. Myös kaasufaasi voi reagoida aktiivisen kerroksen kanssa ja siten muuttaa sen sähköisiä ominaisuuksia. Todetaan, että aktiivisen kerroksen muuttumiseksi lasketaan myös sellainen esimerkkitapaus, jossa mikrobit alkavat kasvattaa siltaa asennuspuhtaan aktiivisen kerroksen päälle, liityntäkerrosten E1 ja E2 välillä.
- 25 Kuvassa 5 myös välit osien E1, E2 ja E3 välillä voivat toimia aktiivisina kerroksina, joilla on tietty karakteristinen mitta. Tällöin kuvan 5 mukaisella anturirakenteella on mahdollista tuottaa samalla anturilla eri normien mukaisia ja/tai eri toleransseille
- 30
- 35

soveltuvia herätteitä sekä porrastaa niitä erilaisten hälytysten tuottamiseksi. Tällöin on myös mahdollista järjestää useita samanlaisia välejä ja/tai osia E1, E2 ja E3 tilastollisesti luotettavamman herätteenmuodostuksen aikaansaamiseksi. E1:n E2:n ja/tai E3:n pituus ja/tai muu mitta voi olla mitoitettu kunkin materiaalin resistiivisyyden perusteella tietyn normin mukaisesti. Esimerkiksi ympäristösulakkeen hälytysrajan porrastuksen aikaansaamiseksi.

Vastaavalla tavalla kuin E1:n kuvauksessa on selitetty, voidaan myös ymmärtää merkinnät $E2=E2(D_2, R_2, l_2, \dots)$ ja $E3=E3(D_3, R_3, l_3, \dots)$ samaa notaatiota käyttäen kuin E1:lle. Tällöin kirjaimella ilmaistut vastinosat ovat sinänsä samoja suureita, kuin E1:llä mutta järjestettynä indeksin osoittamana eri parametrialvoille, normille ja/tai ympäristön koostumuksen osalle. Tällöin osien geometriset mitat ja tai karakteristiset mitat voivat olla toisistaan poikkeavia, esimerkiksi erilaisen herätteen aikaansaamiseksi kutakin karakteristista mitta vastaten.

Kuvaan 5 on merkitty myös karakteristiset mitat h_{12} ja h_{23} , jotka vastaavat numeroi-
den osoittamien liityntäosien E1, E2 ja E3 välisiä etäisyyksiä. Kuvassa h_{12} on E1:n ja E2:n välinen etäisyys ja h_{23} on E2:n ja E3:n välinen etäisyys. Aiemmin kuvatus, mutta erityisesti kuvan 4 selostuksen perusteella alan ammattimies ymmärtää miten kuvan 5 yhteydessä mainitut karakteristiset mitat, jotka liittyvät sähkövuon syöttämiseen erään aktiivisen kerroksen 403 läpi, liittyvät kutakin vastaavan aktiivisen kerroksen ainevahvuuteen ja/tai geometriaan.

Tällöin esimerkiksi jos E1:n, E2:n ja E3:n välille on kytkettäväksi tarkoitettuja jännitteitä ja/tai virtoja, voidaan eräällä karakteristisella mitalla h_{ij} , jossa i ja j voivat saada toisistaan riippumattomasti arvoja 1, 2 tai 3, aikaansaada erilaisia sähkökenttiä E1:n, E2:n ja E3:n välille, niiden välisiin aktiivisiin kerroksiin 403A ja 403B, jolloin 403A on E1:n ja E2:n välinen aktiivinen kerros ja 403B on E2:n ja E3:n välinen aktiivinen kerros. Nämä kerrokset voivat olla samanlaisia, mutta myös erilaisia, erilaisten karakterististen mittojen avulla ja/tai ainevalinnalla toteutettuna; riippuen siitä, onko tarkoituksena aikaansaada redundanttinen vaikutus (useita samanlaisia aktiivisia kerroksia) vasteen muodostukseen vaiko porrastusta vasteeseen (erilaisia aktiivisia kerroksia).

Anturiosan mekaanisella mitoituksella voidaan tällöin huolehtia siitä, että siinä käytettävät sähkökentät saadaan pidettyä sopivan suuruisina, mutta pieninkin jännittein jotka ovat suunnilleen samaa luokkaa kuin itse toimilaitteen käyttämiseksi tarvittavat, jopa pienempinä. Tällöin on mahdollista käyttää jopa miniatyyrikokoisia antureita riittävän pienin karakteristisin mitoin. Tällöin voidaan myös aikaansaada hyvin

pieniä, lähes mikroskooppisiakin rakenteita, joita voidaan käyttää tilastollisesti kattava määrä porrastettuna ja/tai rinnakkain redundanttisesti, esimerkiksi yhdistelmäanturiksi järjestettynä, luotettavan toimiympäristön muutoksen ilmaisun aikaansaamiseksi.

- 5 On myös mahdollista järjestää keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen ympäristösulakkeen anturin eräs osa E1, E2, E3 osaksi esimerkiksi mittasiltaa, jolloin on mahdollista käyttää sillan erästä mainittua osaa anturissa altistettuna ympäristölle ja erästä toista vastaavaa osaa siltamittausperiaatteen mukaisesti vertailuosana, suoja-
- 10 samittaus voi tällöin perustua esimerkiksi sellaiseen anturiin, jossa on kapasitanssi, induktanssi ja/tai resistanssi muodostettuna erään osan E1, E2, E3 avulla osaksi mittasiltaa.

- Kuvassa 6 on havainnollistettu ympäristösulakkeen käyttöä hälytyksen aikaansaamiseksi toimilaitteen vikaantumisen estämiseksi. Kun toimilaitteen ympäristösulak-
- 15 keen toiminnallisen osan 205 osalta 408 annetaan hälytys 409, tulee toiminnallisen osan olla järjestetty siten, että se voi aikaansaada erään kuvan 6 yhteydessä mainituista hälytyksistä, tällöin edullisimmin kuitenkin tapauskohtaisesti toimilaitteen huollon kannalta edullisena yhdistelmänä kuvan 6 yhteydessä mainituista. Kuva 6 on havainnollistava esimerkki siitä, miten keksinnön erään suoritusmuotojen mukai-
- 20 sissa ympäristösulakkeissa toiminnallinen osa on järjestetty antamaan eräs hälytys, rajoittamaan ja/tai katkaisemaan katkaisuvälineillä 606 (esimerkiksi relejärjestely tai vastaava) toimilaitteen toiminta. Katkaisuksi lasketaan myös tapaus, jossa toimilaitte ei edes käynnisty ympäristösulakkeen toiminnan vuoksi. Kuvan 6 esimerkillä ei ole tarkoituksena rajoittaa hälytystä sinänsä eikä toiminnallista osaa millään tavoin. Alan ammattimies tietää keksinnön perusteella miten toiminnallinen osa on
- 25 järjestettävissä tietyn hälytyksen aikaansaamiseksi.

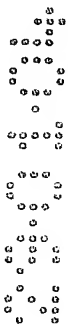
- Kuvassa 6 on tukiasema 601, jollaista käytetään langattomassa viestinnässä, esimerkiksi solukkoradiojärjestelmässä, viestin välittämiseksi esimerkiksi huoltohenkilön matkaviestimeen 602. Hälytys voidaan myös välittää jotain muuta kautta, esimerkiksi tietoverkkoa 603 pitkin toimilaitteen valmistajan päätteelle 605 ja/tai tämän tietoverkkoon. On myös mahdollista antaa hälytys sen toimilaitteen, jonka ympäristösulakkeelta hälytys tuli, käytöstä vastaavan käyttöpäällikön päätelaitteelle 604. Vaikka päätelaite 604 onkin esitetty kannettavaksi tietokoneeksi, ei sillä haluta rajoittua pelkkään sellaiseen tiedonsiirtoon joka perustuisi WLAN- tai vastaavaan
- 30 langattomaan verkkoon, vaan myös muita tiedonsiirtoperiaatteita voidaan käyttää hyväksi. Lisäksi, esimerkiksi meluisassa ympäristössä voidaan käyttää hälytyksen

osoittamiseksi valopaneelia 609. Voidaan myös antaa äänimerkki 610, siellä missä se on oletettavasti kuultavissa. Hälytyksen välittämiseksi voidaan käyttää myös tavallista puhelinverkkoa 607 ja/tai sellaisen langatonta laajennusta 608.

5 Kuvassa 7 on havainnollistettu keksinnön suoritusmuodon mukaisen ympäristösulakkeen anturiosan 204 altistamista ympäristön 301 tilaan vaikuttaville tekijöille. Tällöin esimerkiksi puhaltimen ja/tai pumpun 703 avulla aikaansaadaan virtaus 701 ympäristöstä 301, jolloin virtauksen mukana tulevat kaasut ja/tai aerosolihiukkaset joutuvat tekemisiin anturiosan 204 ja siten sen aktiivisen kerroksen 403 (ei merkitty kuvaan 7) kanssa. Virtaus 702 on poistovirtaus, johon virtaus anturiosan 10 204 jälkeen ohjataan. Kuvan 7 järjestely tulee ymmärtää siten, että puhallin 703, anturiosa 204 ja tai kanavat virtausten 701 ja 702 ohjaamiseksi voivat soveltuvin osin joko osittain tai kokonaan sijaita myös ympäristöön 301 kuuluvassa paikassa. Virtaukset 701 ja/tai 702 voidaan soveltuvin osin aikaansaada myös ilman varsinaista rajattua kanavarakennetta, esimerkiksi toimilaitteen yhteydessä sijaitsevan puhaltimen tai vastaavan avulla.

Kuvassa 8A on havainnollistettu keksinnön erään suoritusmuodon mukaiseen ympäristösulakkeeseen liittyvää keräysjärjestelyä. Tällöin keksinnön suoritusmuodon mukaisen ympäristösulakkeen anturiosa 204 on järjestetty esimerkiksi impaktiogeometriaan, jolloin anturiosan pinnalla 204A on aktiivinen kerros (403 esimerkiksi 20 kuvassa 4), jonka sähköisiä muutoksia tarkkaillaan esimerkiksi siten kuin kuvien 4 ja 5 yhteydestä käy ilmi. Kuvaan 8A on piirretty anturiosa 204 ikään kuin sivulta nähtynä, jolloin se voi käsittää joko tasomaisen ja/tai lankamaisen aktiivisen kerroksen, jota vastaan virtaus 701 tulee kohtisuorassa tai oleellisesti kohtisuorassa. Impaktiogeometriassa aktiivinen kerros voi olla rakentuva, esimerkiksi virtauksen mukana anturiosan pinnalle tulevista hiukkasista, jolloin niiden aiheuttamat muutokset aktiivisessa kerroksessa voidaan havaita. Hiukkaset voivat tällöin olla kiinteitä ja/tai nestemäisiä. Myös kaasumainen aine voi reagoida aktiiviseen kerrokseen törmätessään siihen ja aikaa myöten aiheuttaa havaittavia muutoksia.

Keksinnön erän suoritusmuodon mukaisesti anturiosa voi olla järjestetty siten, että 30 esimerkiksi kaasufaasista nesteeksi kondensoitunut vesi, esiintyessään normista poikkeavalla pitoisuudella virtauksessa 701, voidaan havaita joko sellaisenaan tai pölyhiukkasten pinnoille kondensoituneena. Tällöin voidaan virtauksen 701 mukana kulkevia hiukkasia törmäyttää anturiosaan sopivasti järjestettyyn keräysalustaan normista poikkeavaan pitoisuuteen liittyvän hälytyksen aikaansaamiseksi. Tällöin 35 voidaan myös käyttää impaktiota ympäristön koostumuksen kaasumaisten ja hiuk-

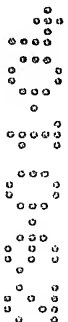
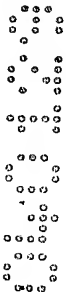


kasmaisten komponenttien erottelomiseksi toisistaan. Kullekin komponentille voidaan tällöin käyttää omaa anturiosaa.

Kuvassa 8B on havainnollistettu keksinnön erään suorituseruodon mukaiseen ympäristösulakkeeseen liittyvää keräysjärjestelyä. Tällöin keksinnön suorituseruodon mukaisen ympäristösulakkeen anturiosaa 204 on järjestetty esimerkiksi interseptio-geometriaan, jolloin anturiosan pinnalla 204A on aktiivinen kerros (403 esimerkiksi kuvassa 4), jonka sähköisiä muutoksia tarkkaillaan siten kuin kuvien 4 ja 5 yhteydestä käy ilmi. Kuvaan 8B on piirretty anturiosaa 204 ikään kuin sivulta nähtynä, jolloin 204 voi käsittää joko tasomaisen ja/tai lankamaisen aktiivisen kerroksen, jolloin virtaus 701 kulkee anturiosan 204 sen pinnan 204A suuntaisena eräältä osin. Tällöin ainakin osa virtauksesta 701 kulkee pinnan 204A välittömässä läheisyydessä ikään kuin sitä hipaisten, jolloin virtauksessa olevilla hiukkasilla on erilaisten hiukkasten keräytymismekanismien mukainen vuon pinnalle 204A.

Kuvaan 8B on havainnollistettu pistemäisillä rakenneyksiköillä 801 ja 802 ympäristöstä virtauksen mukana tulevan ainevirran asettumista pinnalle 204A. Asettumismekanismeja voi olla useita, jotka vaikuttavat erilaisiin ympäristön koostumuksen komponentteihin. Kuvassa 8B on havainnollistettu gravitaation g aiheuttamaa asettumista hiukkaselle 801, joka on virtauksen 701 mukana kulkeutunut ympäristöstä 301 (kuva 7). Viitenumerolla 802 on havainnollistettu sellaista hiukkasta ja/tai rakenneosaa ympäristön koostumuksesta, jolla on eräs diffuusiovakio D (vrt. kuvat 4, 5) sekä siten eräs vuo J virtauksesta 701 pinnalle 204A. Rakenneosa voi olla siten kaasumolekyyli, ioni tai aerosolihiukkanen, mutta myös yhdistelmä mainituista. Ammattimiehelle on toki selvää keksinnön perusteella, että esimerkiksi gravitaatio ja diffuusio vaikuttavat ympäristön koostumuksen rakenneosiin eri tavalla. Tällöin rakenneyksiköitä 801, 802 voidaan erotella käyttämällä pinnalla 204A erilaisia anturiosia kunkin ympäristön koostumuksen tietyn tyyppisen rakenneosan keräämiseksi pinnalle 204A, esimerkiksi siten kuin kuvan 5 yhteydessä on esitetty. Kuvassa 8A on esimerkkinä havainnollistettu tilannetta, jossa pinta 204A on kohtisuorassa virtaukseen nähden ja kuvassa 8B, joissa pinta 204A voi olla virtauksen kanssa yhdensuuntainen. Esitetyillä esimerkeillä ei kuitenkaan haluta sulkea pois sellaisia keksinnön suorituseruotoja joissa pinta 204A on vinossa joltain osin virtaukseen nähden, eikä myöskään sellaisia, joissa pinta 204A on esimerkiksi kaareva, lieriön tai pallon pinta.

Kuvassa 8C on havainnollistettu keksinnön erään suorituseruodon mukaiseen ympäristösulakkeeseen liittyvää keräysjärjestelyä. Tällöin keksinnön suorituseruodon mukaisen ympäristösulakkeen anturiosaan 204 on järjestetty esimerkiksi suodatin-

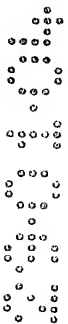
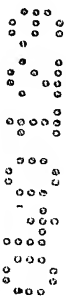


tyyppinen anturiosa 204, jolloin aktiivinen kerros (403 kuvassa 4 ja 5) on anturiosan 204 pinnalla 204A. Suodattimen rakenteeseen sinänsä ei oteta kantaa, mutta se voi olla järjestetty tietyn suodatusmekanismin optimoimiseksi, esimerkiksi tietyn ko-
 koisten hiukasmaisten epäpuhtauksien keräämiseksi ympäristöstä 301. Tällöin ak-
 tiivinen kerros muodostuu anturiosan 204 pinnalle. Suodatintyyppinen ratkaisu an-
 turiosaksi 204 soveltuu myös esimerkiksi nestemäisten epäpuhtauksien keräämisek-
 si huokoiseen suodatinrakenteeseen. Tällöin aktiivinen kerros muodostuu itse suo-
 dattimen sisärakenteeseen. Tällöin on edullista muodostaa keräysjärjestely pakka-
 geometriaan, ainakin osittain.

- 10 Kuvassa 8D on havainnollistettu keksinnön erään suoritusmuodon mukaiseen ym-
 päristösulakkeeseen liittyvää keräysjärjestelyä. Tällöin keksinnön suoritusmuodon
 mukaisen ympäristösulakkeen anturiosa 204 on järjestetty esimerkiksi muutoin ku-
 van 8B mukaista interseptiogeometriaa, mutta kuvassa 8D on lisäksi esitetty sähkö-
 kentän E avulla tapahtuva vaikutus rakenneosaan 807. Tällöin sähkölähteeseen 806,
 15 joka voi olla tasasähkölähde, vaihtosähkölähde tai pulssitettava sähkölähde, on yh-
 distetty elektrodit 803 ja 804 sähkökentän E aikaansaamiseksi, ympäristöstä virta-
 uksen 701 mukana tulevan rakenneosan 807 keräämiseksi anturin 204 pinnalle
 204A. Kerääminen voi perustua sähkökentän E ja rakenneosassa 807 olevan vara-
 uksen väliseen vuorovaikutukseen, mutta myös tavallisten sähkösuodatinten yhtey-
 20 destä tunnettuun ns. secondary flow -ilmiöön. Piirtämällä elektrodi 804 katkoviival-
 la on havainnollistettu vaihtoehtoisesti sitä, että itse pinta 204A, sen vastakkainen
 pinta 204B tai anturiosa 204 voi toimia elektrodina 804. Tällöin sen osan joka toi-
 mii elektrodina tulee olla sähköisessä yhteydessä sähkölähteeseen 806, vaikka ku-
 vassa 8D anturiosa 204 näyttääkin kelluvan elektrodien 803 ja 804 välisessä kentäs-
 25 sä.

Kuvassa 8E on havainnollistettu sellaisia keksinnön suoritusmuotoja, jotka poik-
 keavat tasogeometrisista anturiosan muotoiluista ja joissa virtauksen ja anturiosan
 204 välinen geometria on jokin muu kuin suodatingeometria.

- 30 Kuvassa 8E on havainnollistettu keksinnön eräiden suoritusmuotojen mukaisia ym-
 päristösulakkeisiin liittyviä keräysjärjestelyjä. Tällöin keksinnön suoritusmuodon
 mukaisen ympäristösulakkeen anturiosa 204 on järjestetty esimerkiksi siten, että an-
 turiosan 204 pinta 204A on käännetty virtauskanavan aikaansaamiseksi sen sisäsei-
 nämäksi. Vaikka kuvassa onkin lieriömäinen ontto sylinteri havainnollistettuna an-
 turiosaksi 204, voi se 204 olla vaihtoehtoisesti myös kulmikas tietyn virtausomina-
 35 suuden aikaansaamiseksi kanavan avulla.



- Kuvassa 8F on puolestaan havainnollistettu sellaisia keksinnön suoritusmuotoja, jotka muutoin ovat kuvan 8E mukaisia, mutta joissa on suodatingeometrinen anturiosa 204 käännettynä virtauskanavan aikaansaamiseksi sen sisäseinämäksi. Kuvassa 8F on esitetty virtausta 702 kolmella eri nuolella, mutta ammattimies kuvauksen perusteella osaa jakaa virtauksen 702 näiden kolmen nuolen kesken optimaalisella tavalla ympäristösulakkeen toimilaitesovelluksen kannalta katsottuna.

- Kuvien 8A-F mukaisia keräysjärjestelyjä voidaan tarvittaessa yhdistellä tiettyjen ympäristön koostumuksen osien keräämiseksi tietyille keräysalustalle. Tällöin voidaan myös käyttää erästä mainittua keräysjärjestelyä eräässä keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakeessa. Tällöin voidaan myös käyttää erästä toista mainittua keräysjärjestelyä eräässä keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisessa ympäristösulakeessa.

- Alan ammattimies ymmärtää, mitä toimilaitteen oikosulku ja sitä seuraava tulipalo esimerkiksi myllyssä voi pahimmillaan aiheuttaa. Biologinen tila ympäristössä voi olla esimerkiksi elintarviketehtaalla sellainen, että tietyt mikrobit voivat esimerkiksi kasvaa toimilaitteen eristeisiin ja/tai jopa syödä tai syövyttää niitä, jolloin oikosulkuvaara ja siten toimilaitteen tuhoutuminen on mahdollista. Myös kosteus voi muuttua haitallisesti sellaisissa oloissa toimiympäristön biologisen tilan muuttuessa. Tällöin voidaan keksinnön erään suoritusmuodon mukainen ympäristösulake varustaa sellaisella anturiosalla, jonka herätteen muodostus on asetettu elintarviketehtaan toimilaitetta vastaavan erään normin 206 perusteella tietystä toleranssipoikkeamasta tapahtuvaksi.

- Toimintaympäristön biologisen tilan muutosten ilmaisemiseksi keksinnön erään suoritusmuodon mukaisen ympäristösulakkeen anturiosaa on käsitelty erään pieneliön lisääntymiseen vaikuttavalla aineella, jolloin pieneliö voi olla eräs seuraavista mikro-organismeista: bakteeri, virus ja sieni. Aineita voi olla myös useampia anturin eri osiin järjestettynä kunkin avulla tapahtuvan ilmaisun aikaansaamiseksi, esimerkiksi eri normin ja/tai pitoisuuden perusteella.

- Kuvassa 9 on esitetty keksinnön erään suoritusmuodon mukainen huoltopalvelin 901, jonka yhteydessä on myös eräät tietokantavälineet 902 huoltoihin liittyvien tietojen tallentamiseksi, joita voidaan käyttää myös normin muodostuksessa. Edullisimmin huoltopalvelin 901 voidaan toteuttaa ohjelmallisilla välineillä, esimerkiksi suuremman toimilaitteen tai ryhmää sellaisia ohjaavan ohjaustietokoneen tai vastaavan yhteyteen, mutta myös toimilaittevalmistajan hallussa olevaan palvelimeen. Edullisesti tietokantavälineisiin 902 on myös kirjattu tietoja ympäristösulakkeiden

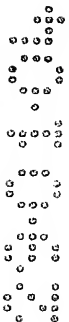
202 (kuva 2) aiheuttamista hälytyksistä 409, mutta myös mahdollisesti tietoja ympäristösulakkeiden herätteistä, niihin liittyvistä vasteista ja/tai vastineista hälytyksiin välitettäväksi huoltopalvelimelle. Tällöin vastineet voivat käsittää huolto- ja/tai toimintaohjeita välitettäväksi tietoverkon 603 välityksellä toimilaittevalmistajalta käyttöhenkilökunnan tietokoneille 604. Vastineet voivat myös käsittää ohjeita ympäristösulakkeen toiminnallisen osan 205 osan 408 ohjaamiseksi rajoitus- ja/tai katkaisutoimenpiteitä varten syötön 203 rajoittamiseksi ja/tai katkaisemiseksi katkaisuvälineillä 606. Tietoverkon yli tapahtuvaa ympäristösulakkeen toiminnallisen osan 205 osan 408 pakko-ohjausta huoltopalvelimen välityksellä on havainnollistettu katkoviivanuolilla huoltopalvelimen 901, tietoverkon 603 ja katkaisuvälineiden välillä.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan esimerkiksi toimilaitte, sellaisen osa ja/tai toimilaitteohjain voidaan varustaa omalla toimiympäristöllään, jonka tilaa tarkkaillaan ympäristösulakkeen avulla. Tällöin, jos toimintaympäristö ei vastaa normin vaatimuksia esimerkiksi sähkökatkoksen tai muun sellaisen esteen vuoksi, joka estää toimintaympäristöä pysymästä normin mukaisessa toleranssissa, ympäristösulake rajoittaa ja/tai katkaisee toimilaitteelta syötön. Vaihtoehtoisesti katkaisulle ympäristösulake voi olla järjestetty tällöin laukaisemaan sellaisen vasteen, joka pyrkii kompensoimaan toimiympäristön muutoksen. Esimerkiksi, sellaisissa toimilaitteissa, joissa on ilmalaakeri, on sellainen keksinnön suoritusmuodon mukainen ympäristösulake erityisen hyödyllinen. Tällöin voidaan vasteena avata esimerkiksi varasäiliö ilman syöttämiseksi ja siten toimintaympäristön ylläpitämiseksi.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukainen ympäristösulake on järjestetty irrotettavaksi itse toimilaitteesta, vaikka se olisikin sinänsä integroitu siihen kiinteästi asennettavaksi. Tällöin ympäristösulake on vaihdettavissa uuteen. Edullisesti ympäristösulake on ja/tai siinä on tällöin modulaarinen osa, esimerkiksi koko sulake tai anturiosa, joka on vaihdettavissa toiseen vastaavanlaiseen. Tällöin mahdollisten väärinkäytösten estämiseksi ympäristösulakkeessa tulee olla tunnistus- ja/tai muistivälineet sen varmistamiseksi, että juuri tietty ympäristösulake on ollut oikeassa ympäristössä toimilaitteensa yhteydessä. Tunnistus sinänsä voi perustua jonkin sinänsä tunnettuun tekniikan käyttöön. On jopa mahdollista varustaa itse toimilaitte, sen ohjain ja/tai ympäristösulake muistilla, jonne on tunnistuksen kannalta tarvittavat tiedot tallennettavissa ympäristösulakkeen käyttöön otosta ja/tai mahdollisista käyttökatkoksista, esimerkiksi toimilaitteen huollon yhteydessä. Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan voidaan toimilaitte, sen ohjain ja/tai ympäristösulake varustaa esimerkiksi SIM-kortilla tai vastaavalla. Lisäksi voidaan verrata ympäristösulakkeelta saatuja tietoja, jotka ovat saatavissa keksinnön erään suoritusmuodon mukai-

sen huoltopalvelimen välityksellä, niihin tietoihin, jotka ympäristösulake, toimilaite ja/tai sen ohjain on tallentanut. Tällöin toimilaitteen haltija ei voi väittää, ettei mitään ympäristöongelmia ole koskaan ollutkaan, koska ympäristösulakkeen välittämien ja/tai taltioimien tietojen perusteella voidaan todeta jotain hämärää tapahtuneen.

5



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä toimilaitteen suojaamiseksi vikaantumiselta, **tunnettu** siitä, että menetelmässä on vaiheet, joissa
- 5 - muodostetaan normi (206) toimilaitteen (201) toimintaan vaikuttavista tekijöistä toimilaitteen toimintaympäristön (301) perusteella,
- varustetaan normi (206) toleranssilla, joka määrittelee erään ehdon toimilaitteen (201) toimimiseksi toimintaympäristössä (301),
- tarkkaillaan ympäristösulakkeen (202) avulla toimilaitteen (201) ympäristön (301) sellaista poikkeamaa, joka poikkeaa mainitusta toleranssista,
- 10 - rajoitetaan ja/tai katkaistaan syöttö (203) toimilaitteelle (201) tämän toimintakuntoisena pitämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeessa (202) on anturiosa (204) toimintaympäristön (301) tilan erään muutoksen havaitsemiseksi.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että anturiosa (204) on järjestetty herätteen muodostamiseksi.
- 20 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, ympäristösulakkeessa (202) on toiminnallinen osa (204) vasteen muodostamiseksi erääseen herätteeseen.
- 25 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu vaste käsittää toiminnon toimilaitteen (201) syötön (203) rajoittamiseksi ja/tai katkaisemiseksi.
6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaste käsittää hälytystoiminnon (409).
- 30 7. Huoltopalvelin (901), **tunnettu** siitä, että siinä on välineet ympäristösulakkeelta tulevan hälytyksen tietojen käsittelemiseksi, tallentamiseksi ja/tai vasteen muodostamiseksi sen toimilaitteen syötön rajoittamiseksi ja/tai katkaisemiseksi, jonka ympäristösulakkeelta hälytys oli lähtöisin.
- 35 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen huoltopalvelin (901), **tunnettu** siitä, että se on toteutettu ohjelmallisilla välineillä.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen huoltopalvelin (901), **tunnettu** siitä, että siinä on välineet hälytyksen tietojen raportoimiseksi tietoverkkoon.
- 5 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen huoltopalvelin (901), **tunnettu** siitä, että tietoverkko käsittää erään seuraavista: Internet, paikallisverkko, solukkoradiojärjestelmään perustuva verkko ja/tai eräiden mainittujen yhdistelmä.
- 10 11. Ympäristösulake (202) toimilaitteen (201) suojaamiseksi vikaantumiselta, **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeessa (202) on anturiosa (204) ympäristössä (301) tapahtuvan sellaisen muutoksen havaitsemiseksi, joka poikkeaa erään normin (206) mukaisesta toleranssista ja toiminnallinen osa (205), jossa on toiminnalliset välineet (408) mainitun toimilaitteen (201) syötön (203) rajoittamiseksi, katkaisemiseksi ja/tai hälytyksen (409) tekemiseksi.
- 15 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että se käsittää erään keräysjärjestelyn toimilaitteen (201) ympäristön (301) koostumuksessa olevan erään ainekomponentin keräämiseksi.
- 20 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että mainittu eräs keräysjärjestely perustuu ympäristön (301) erään ainekomponentin keräämiseen diffuusion, sähköisen vuorovaikutuksen, impaktion, interseption, suodattumisen ja/tai deposition vaikutuksesta keräysalustalle.
- 25 14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että keräysjärjestelyssä on keräysalusta, joka käsittää langan, liuskan, eristealustan, johtavan alustan ja/tai suodattimen.
- 30 15. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että anturiosa (204) on järjestetty hiukkasmaisen aineksen, kaasun ja/tai kosteuden havaitsemiseksi.
- 35 16. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että anturiosa (204) käsittää erään ensimmäisen liityntäpinnan (401) ja erään toisen liityntäpinnan (402) vuon syöttämiseksi niiden välisen aktiivisen kerroksen (403) läpi.
17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että aktiivinen kerros (403) on järjestetty niin, että sen altistumisella ympäristön (301)

eräälle ainekomponentille saadaan aikaan muutos vuon kulkuun aktiivisen kerroksen (403) läpi.

5 18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen ympäristösulake, **tunnettu** siitä, että mainittu vuo on eräs sähkövirran vuo.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että muutos mainitun vuon kulkuun perustuu väliaineen ja/tai sen rajapinnan kerroksen opasiteetin muutokseen.

10 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että mainittu vuo on eräs säteilylvuo.

21. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että mainittu toimilaite (201) on erään toisen toimilaitteen ohjain.

15 22. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeessa (202) on eräs

- ensimmäinen anturiosan (204) osa (E1) ympäristössä (301) tapahtuvan erään ensimmäisen sellaisen muutoksen havaitsemiseksi, joka poikkeaa erään normin (206) mukaisesta erästä ensimmäisestä toleranssista ja

20 - toinen anturiosan (204) osa (E2) ympäristössä (301) tapahtuvan erään toisen sellaisen muutoksen havaitsemiseksi, joka poikkeaa erään normin (206) mukaisesta erästä toisesta toleranssista.

25 23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että mainitut ensimmäinen (E1) ja toinen (E2) anturiosan (204) osa (E1, E2) on integroidu integroiduksi anturiosaksi.

24. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeessa on eräs

30 - ensimmäinen toiminnallinen osa, jossa on toiminnalliset välineet suojattavan toimilaitteen syötön ensimmäisen osan rajoittamiseksi, katkaisemiseksi ja/tai hälytyksen tekemiseksi ja

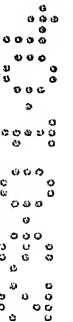
- toinen toiminnallinen osa, jossa on toiminnalliset välineet suojattavan toimilaitteen syötön toisen osan rajoittamiseksi, katkaisemiseksi ja/tai hälytyksen tekemiseksi.

25. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulake (202) käsittää modulaarisen osan sellaisen vaihtamiseksi toiseen vastaavaan osaan.
- 5 26. Patenttivaatimuksen 25 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeen (202) modulaarinen osa käsittää anturiosan.
27. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulake käsittää muistin ympäristön, toimilaitteen, normin ja/tai ympäristön
10 tilasta riippuvan erään suurearvon tallentamiseksi.
28. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulake käsittää muistin ympäristön, toimilaitteen, normin ja/tai ympäristön tilasta riippuvan erään suurearvon autentikoimiseksi.
15
29. Patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että ympäristösulakkeen (202) anturiosassa (204) on sellainen aktiivinen kerros (403, E3), joka käsittää kapasitanssin, induktanssin ja/tai resistanssin.
- 20 30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen ympäristösulake (202), **tunnettu** siitä, että mainittu aktiivinen kerros (403, E3) on osa siltamittausiltaa.
31. Toimilaite (201), **tunnettu** siitä, että siinä on patenttivaatimuksen 11 mukainen ympäristösulake (202).
25
32. Patenttivaatimuksen 31 mukainen toimilaite (201), **tunnettu** siitä, että siinä on sähkökäyttö, teholähde, käytönohjain, pumppu, puhallin ja/tai jokin edullinen yhdistelmä mainituista.
- 30 33. Toimilaitteen toimiympäristö, **tunnettu** siitä, että se käsittää toimilaitteen (201) ja patenttivaatimuksen 11 mukaisen ympäristösulakkeen (202) järjestettynä toimiympäristön (301) pitämiseksi mainitun toimilaitteen (201) toiminnan jatkumisen kannalta erään normin mukaisessa tilassa.

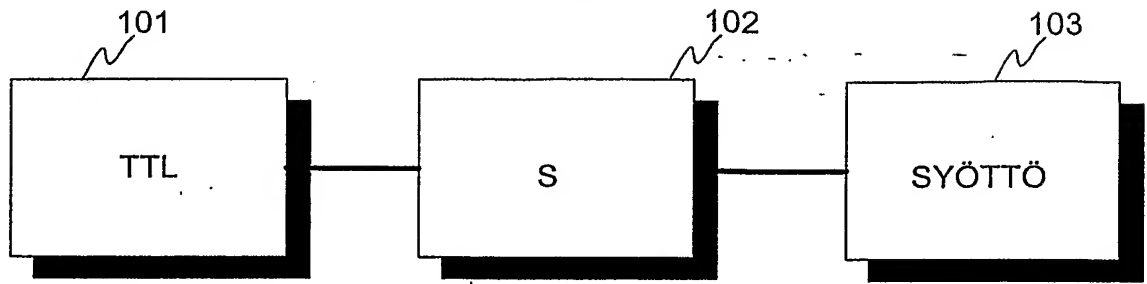
(57) Tiivistelmä

Keksinnössä esitetään ympäristösulake, toimilaite ja niihin liittyvä menetelmä toimilaitteen suojaamiseksi vikaantumiselta eräässä toimintaympäristössä. Ympäristösulakkeessa on tällöin anturiosa ympäristössä tapahtuvan sellaisen muutoksen havaitsemiseksi, joka poikkeaa erään normin mukaisesta toleranssista ja toiminnallinen osa, jossa on toiminnalliset välineet mainitun toimilaitteen syötön rajoittamiseksi, katkaisemiseksi ja/tai hälytyksen tekemiseksi. Toimilaite voi myös käsittää ympäristösulakkeen.

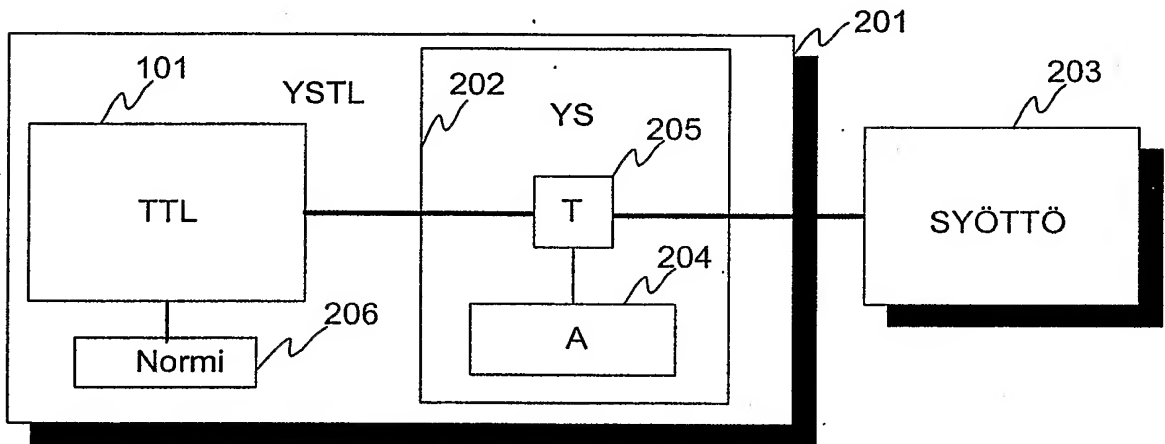
Kuvio 2



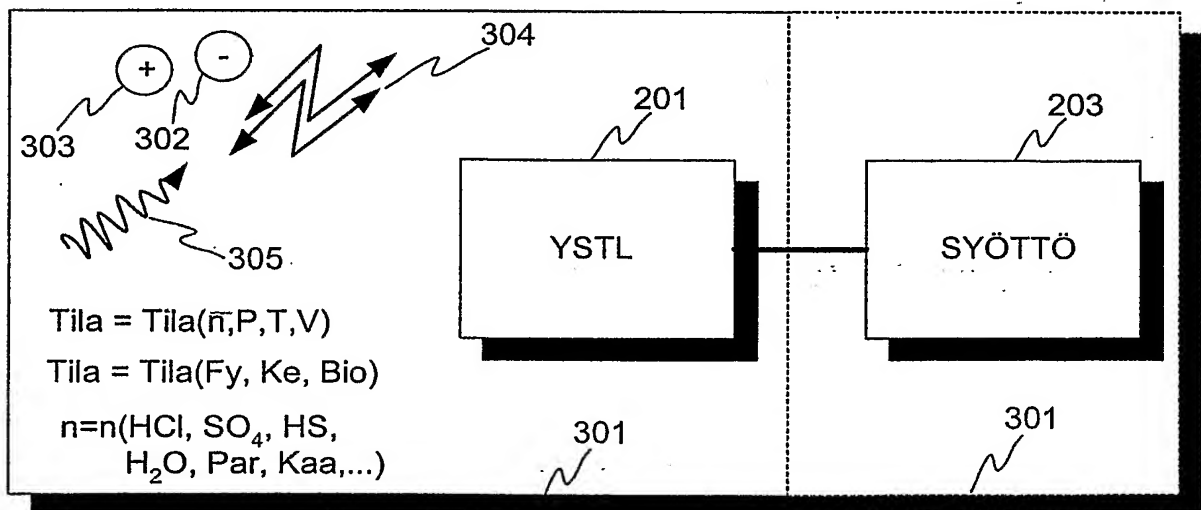
LG
1/4



Kuva 1
(Tunnettua tekniikkaa)

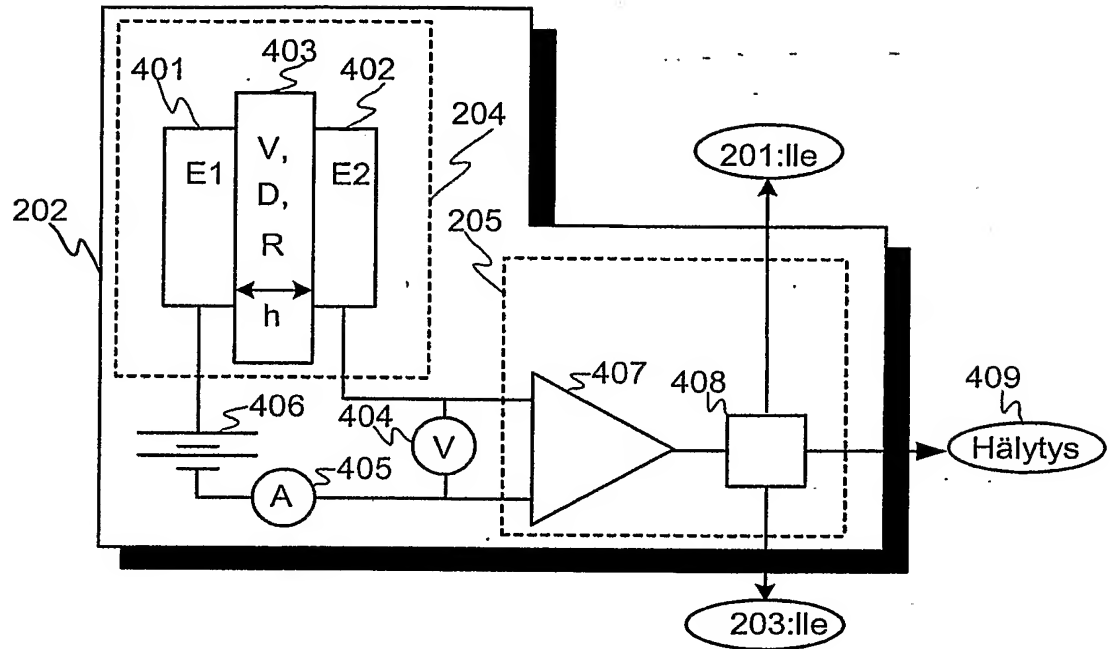


Kuva 2

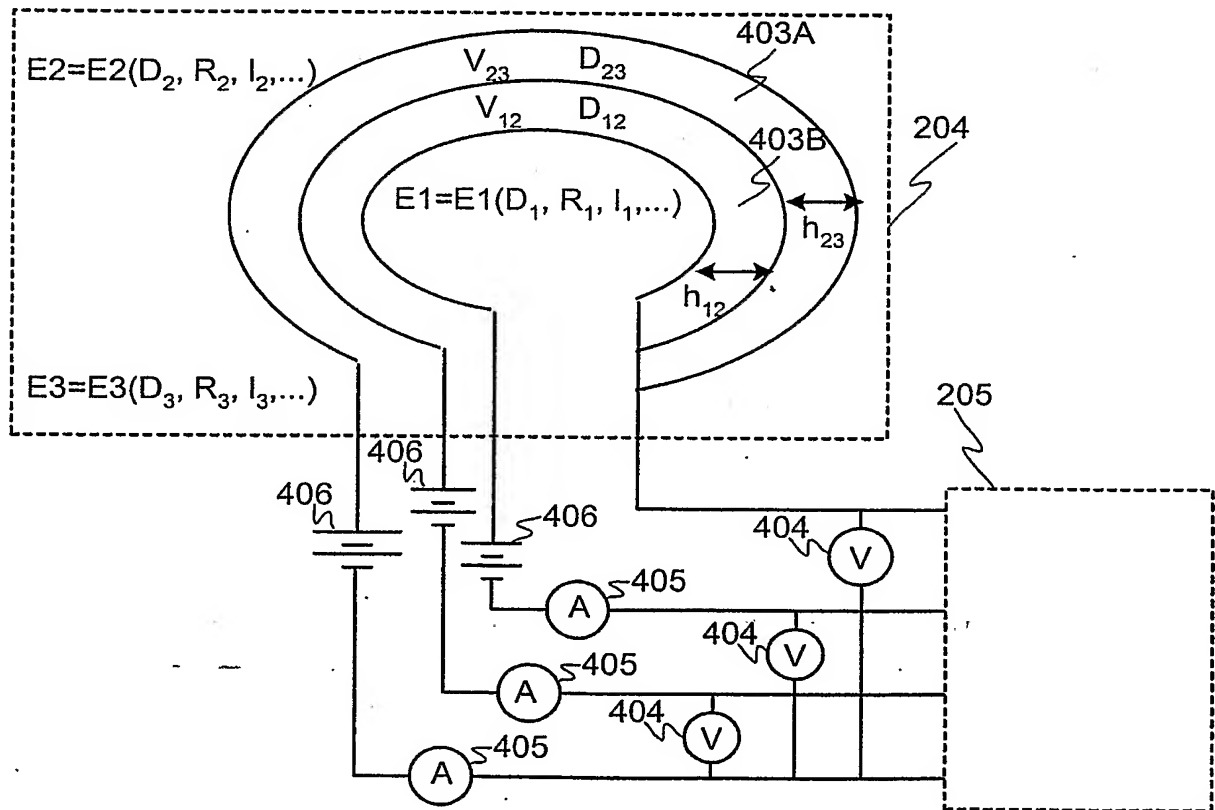


Kuva 3

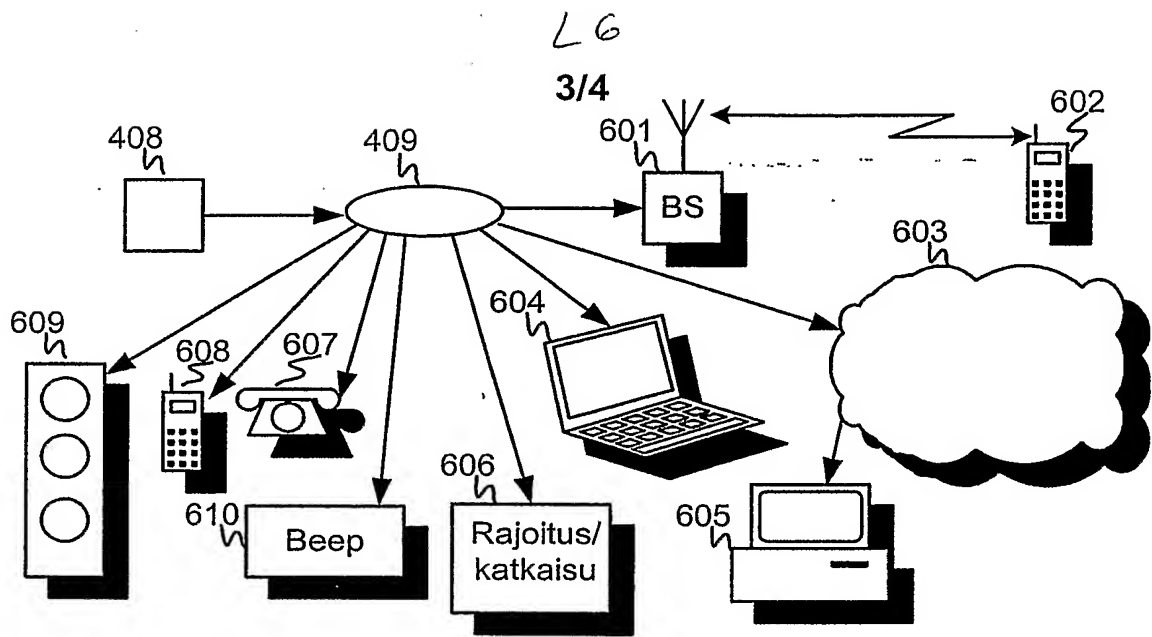
L 6
2/4



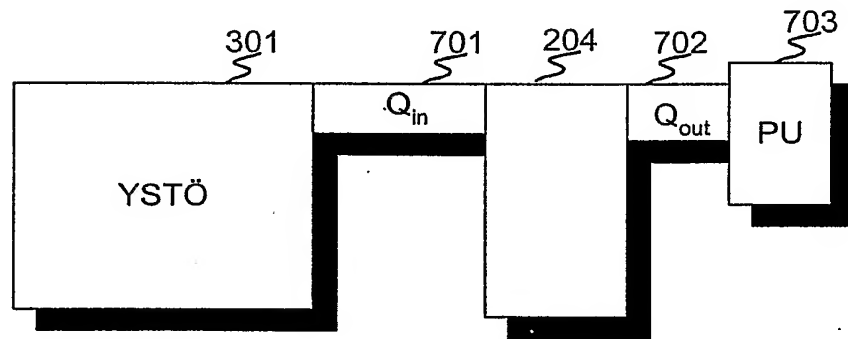
Kuva 4



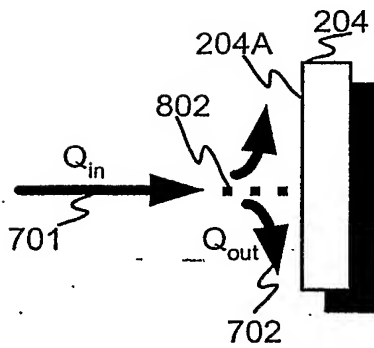
Kuva 5



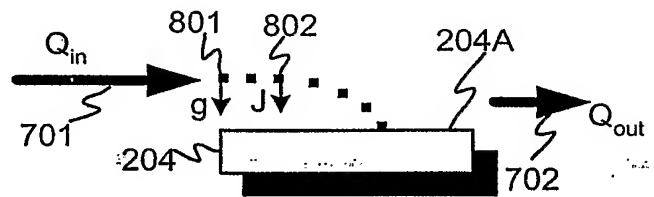
Kuva 6



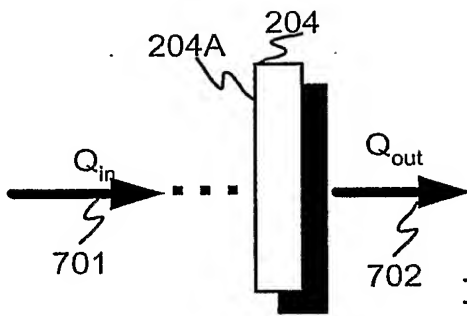
Kuva 7



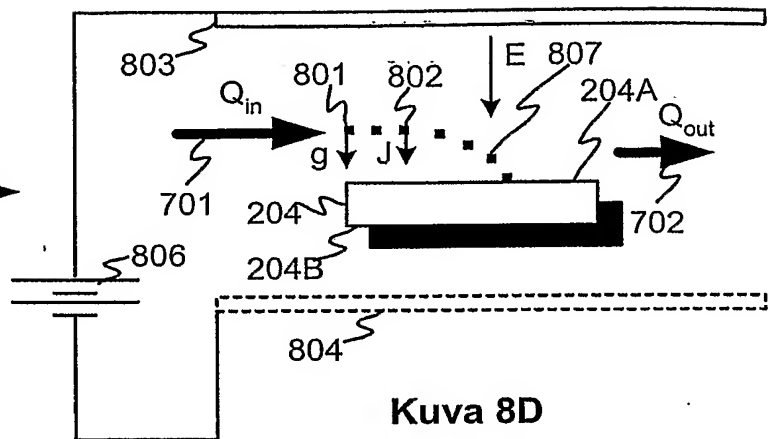
Kuva 8A



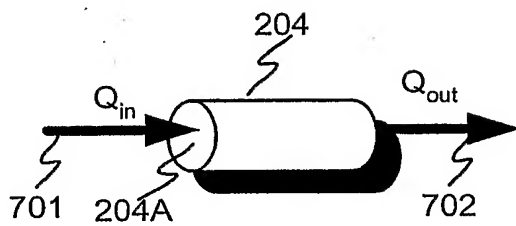
Kuva 8B



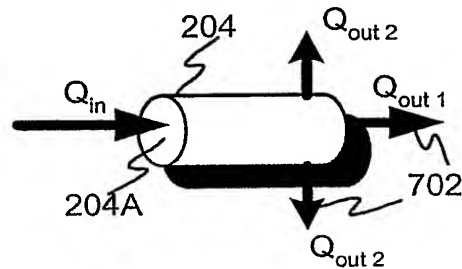
Kuva 8C



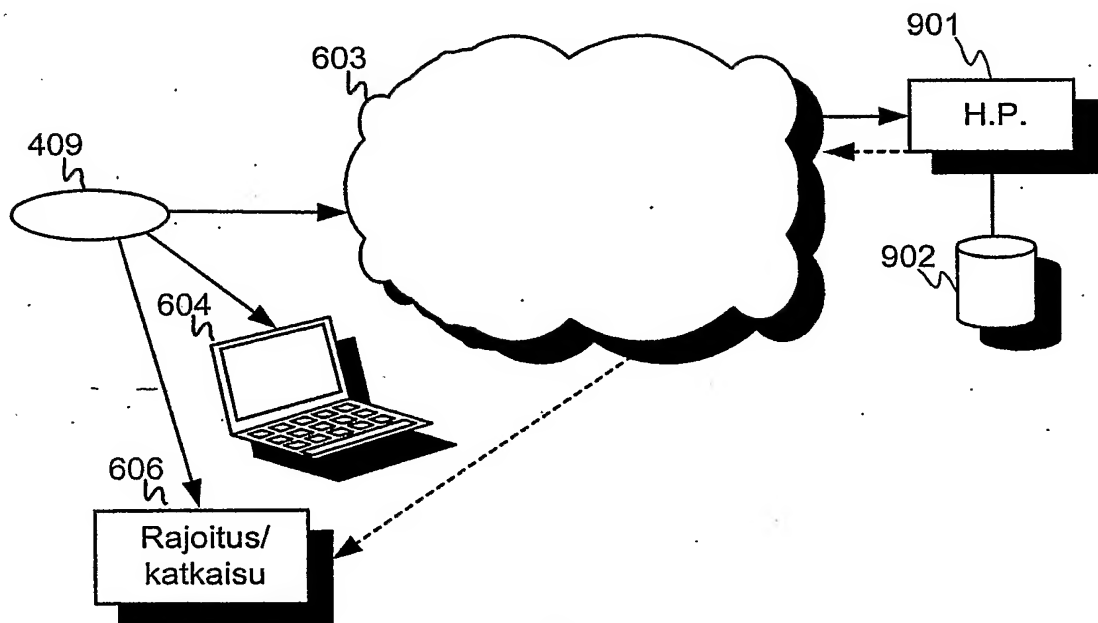
Kuva 8D



Kuva 8E



Kuva 8F



Kuva 9